Táboa 48: Actividades empresariais e tecnoloxías de fabricación avanzadas

Robótica avanzada e colaborativa	**Realidade virtual ou aumentada**	**Sistemas ciberfísicos e Internet das Cousas**	**Fabricación aditiva**	**Modelización, simulación e virtualización de procesos**	***Big data*, *cloud computing* e *data analytics***
Produtos químicos e derivados: 12.5 % (8)	Información e coñecemento: 10,3 % (39)	Información e coñecemento: 12,8 % (39)	Téxtil, confección e moda: 16,7 % (6)	Información e coñecemento: 20,5 % (39)	Rochas e minerais: 20 % (5)
Industria auxiliar: 12,5 % (16)	Maquinaria e equipo: 5,7 % (35)	Maquinaria e equipo: 11,4 % (35)	Produtos químicos e derivados: 12,5 % (8)	Industria auxiliar: 18,8 % (16)	Información e coñecemento: 17,9 % (39)
Maquinaria e equipo: 8,6 % (35)	Pesca: 5,6 % (18)	Agroalimentario: 6,9 % (29)	Maquinaria e equipo: 11,4 % (35)	Téxtil, confección e moda: 16,7 % (6)	Produtos químicos e derivados: 12,5 % (8)

Fonte: Vázquez et al. (2021).

7.4 Alén do tecnocentrismo cara a transformación dixital: o pilar das capacidades organizativas

Tal e como se explicou máis arriba, unha vez revisados os recursos tecnolóxicos dixitais, é o momento de observar que sucede con algunhas das capacidades que condicionan a eficacia e a eficiencia con que se logra artellar a súa utilización. Nesta sección vanse a avaliar por iso as capacidades da empresa para facer interactuar de forma eficiente os recursos tecnolóxicos.

Cómpre reiterar primeiramente, porén, unha idea que transcorre como leitmotiv ao longo deste informe. Sen dúbida o papel das tecnoloxías dixitais é fundamental para acadar un tecido moderno con capacidade de competir na economía actual, pero non sobreestimando o rol da tecnoloxía en si mesma. É preciso evitar a perspectiva estritamente tecnocéntrica que implica ignorar a capa estratéxica e organizativa que envolve o desenvolvemento e o despregue destas tecnoloxías. Usai *et al.* (2021), por

exemplo, a partir de 345.421 empresas da Unión Europea, proban que as tecnoloxías dixitais non son unha panca que estimule directamente a innovación, senón que máis ben teñen un impacto indirecto na innovación a través doutras variables. Neste senso, aquí pártese da idea de que son as empresas cunhas maiores capacidades as que teñen unha posición de vantaxe que lles permite identificar tecnoloxías dixitais axeitadas, investir no seu desenvolvemento, e asegurar unha implantación eficiente que garanta non só a dixitalización de procesos senón a adaptación do seu modelo de negocio á nova realidade. Na análise das capacidades, comezaremos pola análise da estratexia competitiva, para logo indagar na sistematización da innovación e o esforzo de cooperación con outros axentes.

7.4.1 Estratexia competitiva e dixitalización

Anteriormente definíronse as capacidades como un reflexo da competencia das empresas para xestionar sinérxicamente os seus recursos financeiros, tecnolóxicos e humanos, con independencia da súa cantidade e calidade. O obxectivo é obter un rendemento superior ao estándar sectorial sobre a base dalgunha das catro dimensións xenéricas de vantaxe competitiva: calidade, eficiencia, innovación ou satisfacción do cliente en termos de personalizar o produto ou tempo de resposta. A dixitalización debe sustentar unha destas dimensións, particularmente as que permiten ofrecer unha característica exclusiva pola que o consumidor estea disposto a pagar un sobreprezo. As vantaxes en custos, tamén importantes, adoitan ter duracións temporais máis curtas (Banker, Mashruwala e Tripathy, 2014).

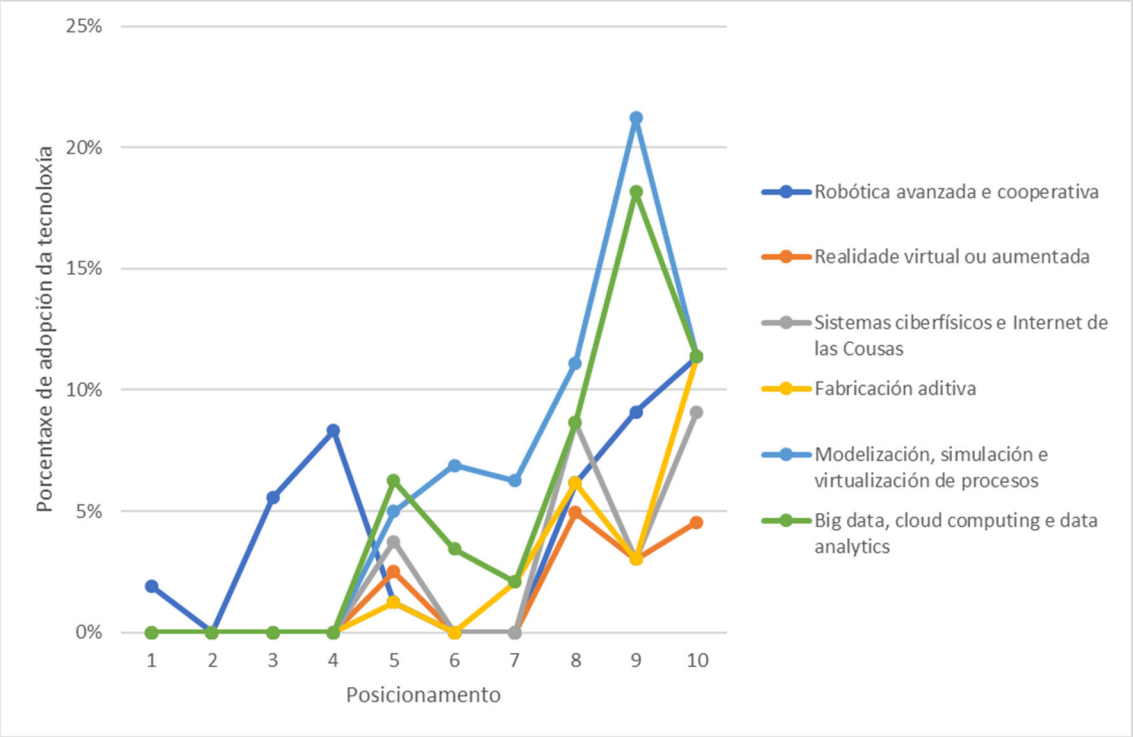
Neste contexto, avalíase a continuación que acontece coa estratexia competitiva e a adopción das tecnoloxías dixitais, atendendo soamente ás tecnoloxías de fabricación avanzadas por ter estas unha taxa de resposta minimamente significativa (as outras cinco tecnoloxías, como xa se analizou, amosan niveis de difusión máis ben testemuñais). Así, a enquisa do CZFV de 2021 pregunta pola opinión dos participantes respecto a "¿Que tipo de estratexia competitiva segue a súa empresa?", e as respostas poden tomar valores nunha escala de 0 a 10, sendo 0 unha estratexia orientada a custos e 10 a diferenciación.

AS EMPRESAS CON ESTRATEXIAS COMPETITIVAS DE DIFERENCIACIÓN SON MÁIS PROCLIVES A INTRODUCIR NOVAS TECNOLOXÍAS DIXITAIS

A análise amosa como a adopción de tecnoloxías dixitais está máis presente nos casos das empresas que teñen unha orientación á diferenciación (particularmente, para os valores de 8 a 10), aínda que se pode observar algún pico no relativo as solucións de robótica avanzada e colaborativa nas empresas orientadas a custos (Gráfico 29). Este último dato atopa unha explicación no feito de que existe unha xa longa tradición neste tipo de tecnoloxías cunha clara e estrita orientación á automatización de procesos. Por exemplo, no sector do automóbil galego, con grande presencia de filiais industriais centradas en minimizar custos de produción para unhas especificacións dadas, a robótica é un elemento familiar nas plantas dende hai cando menos 40 anos.

Máis unha vez, semella aconsellable facer un comentario sobre os resultados presentados xa que poden amosar unha sobreestimación das capacidades das empresas. Mesmo tamén cómpre atender aos epígrafes da enquisa. Así, por exemplo, a "fabricación aditiva" é un proceso de fabricación amplo dabondo que pode non dar mostra do nivel de avance tecnolóxico das empresas. É dicir, unha empresa pode ter capacidades en fabricación aditiva por medio de tecnoloxías de extrusión de material para xerar prototipos, que están lonxe das tecnoloxías máis avanzadas, por exemplo, para a impresión de metal. De igual xeito, a "modelización, simulación e virtualización de procesos" pode incluír dende a simulación dun proceso de mecanizado por medio de software de control numérico ata un sistema avanzado de simulación mediante xemelgos dixitais (*digital twins*).

Gráfico 29: Ferramentas de fabricación avanzadas: conxunto de empresas fronte estratexia competitiva en 2020



Fonte: Vázquez et al. (2021).

7.4.2 Sistematización da innovación e novas tecnoloxías dixitais

A maior parte da literatura académica e informes públicos e privados abordan a dixitalización como unha panca da innovación. A idea central é que as novas tecnoloxías dixitais están a mudar as metodoloxías que inciden na capacidade innovadora das empresas (Rachinger *et al.*, 2019). Dende a propia concepción e deseño de produto, pasando polas probas, a industrialización, a distribución... ata o propio cambio do modelo de negocio da empresa. O distinto enfoque neste informe é, porén, complementario. Dado que o obxectivo final é estimular unha dixitalización intelixente, a perspectiva aquí é a de concibir a propia sistematización da innovación típica, por exemplo, da familia de normas UNE 166000, como un piar chave na creación de capacidades para estimular a transformación dixital.

A dixitalización é imprescindible para soster os procesos de innovación, por exemplo na captura de datos en tempo real para adaptar a produción á subida ou baixada da demanda, ou na virtualización de procesos para probar produtos sen necesidade de facer prototipos ou mesmo preseries. Simultaneamente, porén, as rutinas de innovación (auditorías

internas, deseño de estratexias tecnolóxicas e de innovación, orzamentos, vixilancia tecnolóxica, xestión de proxectos...) tamén son indispensables para poder aspirar a unha transformación dixital que contemple o conxunto do modelo de negocio, non só aspectos concretos asociados a un departamento, ou a un proceso moi específico dentro dun deses departamentos.

Tal e como xa se explicou, os procesos de innovación e dixitalización requiren normalmente cambios simultáneos de carácter tecnolóxico e organizativo. Ambos interactúan e se retroalimentan cada vez que unha empresa, entidade pública ou organización non lucrativa decide mudar o seu modelo de xestión ou cando, sinxelamente, se realizan cambios menores en procesos internos no ámbito produtivo, no márketing, na xestión de recursos humanos, etc. Aquí farase fincapé, sen embargo, na influencia que teñen a cultura e as rutinas de sistematización da innovación nas posibilidades de despregar unha dixitalización intelixente (Martínez-Caro *et al.*, 2020) que, ademais, evite a automatización de actividades sen valor engadido (Sartal e Vázquez, 2017). Con moita frecuencia, de feito, realízanse investimentos en automatizar procesos que están mal deseñados dende o punto de vista organizativo; nestes casos, a automatización non soluciona a falta de eficiencia, senón que a agocha.

No Gráfico 30 amósanse algúns resultados interesantes sobre a asociación que mantén a sistematización da I+D+i coas competencias en tecnoloxías de fabricación avanzadas. A variable constrúese a partir dunha pregunta na que as seguintes metodoloxías e técnicas poden estar "formalmente sistematizadas, pero aínda con dificultades (nivel 4)" ou ben que "se aplican habitualmente, perfectamente sistematizadas e coa correspondente formación (nivel 5)":

A. Definición da estratexia de I+D+i (intelixencia competitiva, análise de escenarios; matrices de carteira de produtos, auditoría de innovación, UNE 166002, UNE 166006).

B. Xeración e selección da carteira de proxectos a implementar (formulación de novas ideas vía técnicas como *brainstorming* ou SCAMPER; avaliación de proxectos cualitativa ou cuantitativa...).

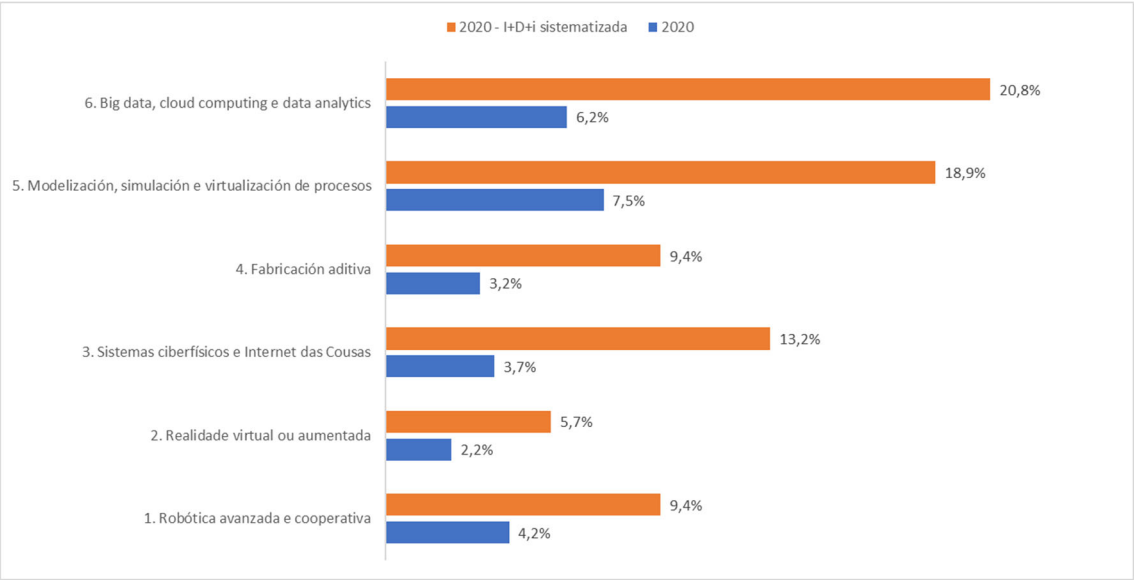
C. Deseño do despregue de proxectos (estimación orzamentaria, asignación de responsabilidades, calendarización, UNE 166002...).

D. Seguimento, protección e transferencia de resultados de I+D+i (KPIs, cadro de mando, protección industrial...).

A SISTEMATIZACIÓN DA INNOVACIÓN LEVA APARELLADA UNHA MAIOR ADOPCIÓN DE TECNOLOXÍAS DIXITAIS

No Gráfico 30 pódese observar que as empresas con I+D+i sistematizada aos máximos niveis (4 e 5) amosan unha asociación significativa con maiores competencias en dixitalización avanzada. De feito, as porcentaxes máis que se duplican en tódalas categorías. Se esta asociación representa unha relación de causalidade que vai da dixitalización á innovación, ou viceversa (tal e como se suxire aquí), sería algo a contrastar empiricamente noutro informe doutras características. Co afán divulgativo que caracteriza este traballo e tras a reflexión inicial deste apartado, porén, non resulta arriscado soster que a sistematización da innovación está na base de calquera expectativa de difusión da dixitalización e, sobre todo, da transformación dixital. Esta afirmación é perfectamente compatible co feito de que o avance no *big data* ou na virtualización de procesos, por exemplo, teña un efecto recíproco positivo (presentando así unha relación de causalidade inversa) sobre a capacidade de innovación. En calquera caso, é importante reparar que na gráfica se analiza exclusivamente a sistematización da innovación, non de resultados de innovación. Este feito debe axudar a centrar a perspectiva principalmente na relación que pon á sistematización da innovación como causa do despregue de novas tecnoloxías dixitais.

Gráfico 30: Ferramentas de fabricación avanzadas: conxunto de empresas fronte empresas coa I+D+i sistematizada en 2020



Fonte: Vázquez et al (2021).

7.4.3 Cooperación con outros axentes

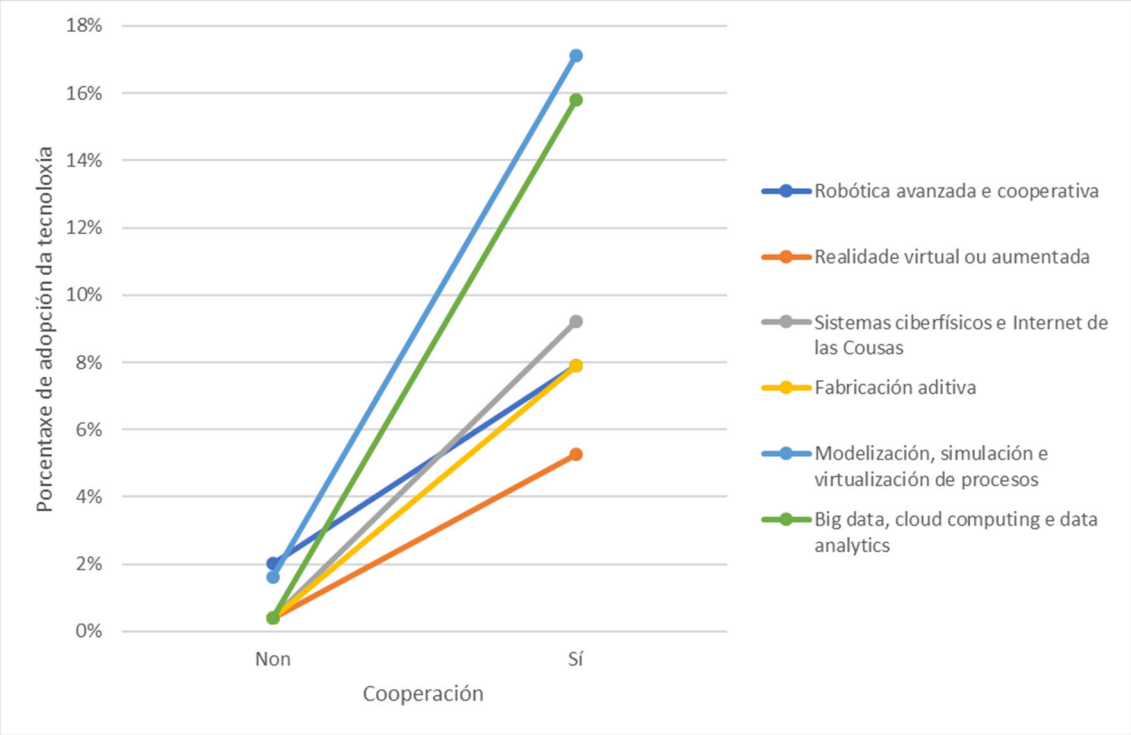
Non resulta moi novidoso afirmar que a cooperación entre empresas e outras entidades, como universidades ou centros tecnolóxicos, adoita ter un efecto positivo na actividade empresarial (Chesbrough, 2003). Mesmo cando un proxecto de cooperación non xera os resultados esperados, o propio proceso adoita provocar en si mesmo derrames de coñecemento dunhas entidades a outras que pouco a pouco logran mellorar os xenes da organización, é dicir, as súas rutinas.

OS DATOS CONFIRMAN QUE A COOPERACIÓN SEMELLA SER UN ELEMENTO FUNDAMENTAL CO QUE PODER TRANSITAR POLO CAMIÑO DA TRANSFORMACIÓN DIXITAL

A continuación preséntase a asociación entre a cooperación e a introdución de tecnoloxías de fabricación avanzadas. A enquisa pregunta se a empresa cooperou no período 2018-2020 con algún socio nalgunha das súas actividades de innovación (con outras empresas do grupo, clientes, provedores, universidades...). Aquí agréganse as respostas, sen ter en conta o tipo de socio, para construír unha única medida de cooperación. Así, con moita

claridade, pode observarse un gran incremento na adopción das distintas tecnoloxías para as empresas que teñen unha dinámica de cooperación destacable (Gráfico 31). Isto sucede tanto porque as empresas máis proclives a cooperar adoitan ser tamén as máis dinámicas en moitos outros ámbitos da xestión, como a dixitalización, así como porque, sen dúbida, moitos destes esforzos de cooperación teñen que ver coas propias tecnoloxías dixitais (Lee e Miozzo, 2019; Petra e Alexander, 2021). Os casos da "robótica avanzada e colaborativa" e do "*big data*, *cloud computing* e *data analytics*" poden ser bos exemplos disto, considerando que dificilmente as empresas teñen todos os coñecementos para desenvolver por si mesmas a implantación deste tipo de solucións.

Gráfico 31: Ferramentas de fabricación avanzadas: conxunto de empresas fronte empresas que cooperan en actividades de I+D+i no período 2018-2020



Fonte: Vázquez et al (2021).

7.5 Máis alá do paradigma actual de transformación dixital

Nas anteriores seccións vense de presentar unha análise de situación do despregue das ferramentas dixitais convencionais e das novas tecnoloxías facilitadoras esenciais, así como da relación existente entre as capacidades organizativas e as actividades de innovación en tecnoloxías dixitais. Certamente, unha das primeiras ideas que cómpre ter

presente é a importante fenda existente entre as principais empresas e o conxunto do tecido galego. En particular, as PEMEs teñen oportunidades de mellora neste campo que lles permitirían adquirir novas capacidades coas que aumentar a súa competividade.

Nesta situación, unha das primeiras estratexias que barallan os deseñadores de políticas públicas en calquera territorio é a de xerar un roadmap, un esquema estandarizado para todo tipo de empresas (*one size fits all*) cos pasos axeitados para afrontar a transformación dixital. Non é evidente, porén, cal debe ser o punto final deste *roadmap*, se é que existe, porque non se trata dun problema pechado cunha única solución. Polo tanto, o cumio da pirámide mostrado na figura 1 non é un punto final no que unha empresa adquira unha condición suficiente para garantir o seu éxito no medio e longo prazo. Ademais, existen múltiples camiños, múltiples posibilidades en función da natureza e das características específicas de cada empresa. De feito, unha estratexia de transformación dixital de éxito para unha empresa determinada dificilmente pode ser trasladada a outra e acadar o mesmo nivel de desempeño dixital.

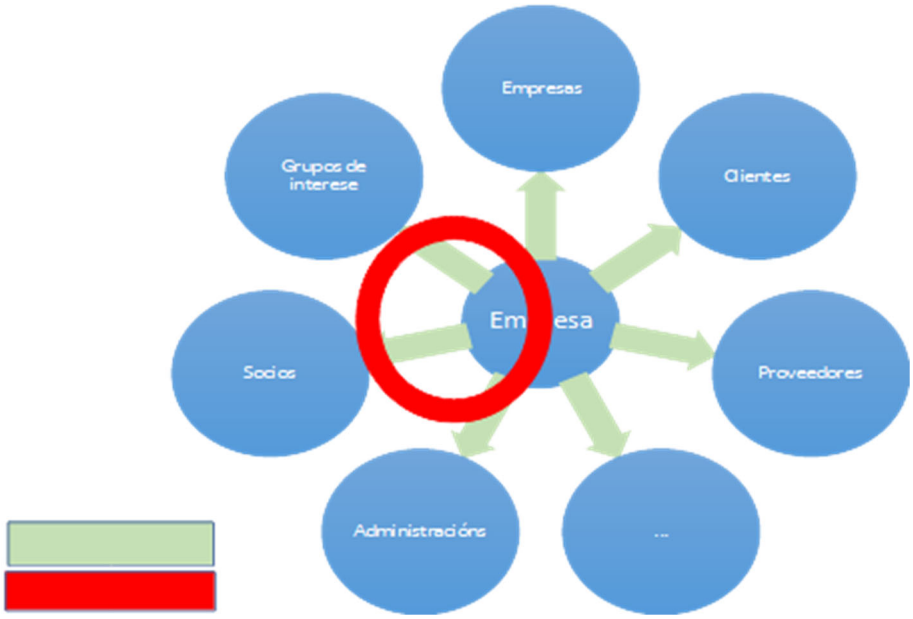
MÁIS QUE UN CAMIÑO PARA A TRANSFORMACIÓN DIXITAL, PODERÍA DICIRSE QUE O PRECISO É PLANTEXAR UN CAMIÑO PARA ESTAR EN PERMANENTE TRANSFORMACIÓN DIXITAL

Quizais por elo conveña facer fincapé en que o destino da transformación dixital non é outro que o de deseñar capacidades dinámicas que manteñan á empresa nun estado permanente de cambio, semellante ao concepto xaponés de mellora continua (*kaizen*). Deste xeito, máis que un camiño para a transformación, podería dicirse que o preciso é trazar un camiño para estar en permanente transformación. Este marco de actuación permite entender que, aínda que poida ser útil no curto prazo enfocar os próximos retos como un problema de xeración de vantaxes competitivas vía tecnoloxías da Industria 4.0, en realidade xa estamos entrando nun novo paradigma impulsado por tecnoloxías dixitais como o *blockchain* (Tapscott e Tapscott, 2016) ou a computación cuántica (Google, 2019), so como exemplo.

Novamente aquí interesa retomar un dos leitmotivs do capítulo. A transformación dixital non consiste en investir nunha tecnoloxía, nun software, etc., nin tan sequera unicamente

en desenvolver capacidades internas para obter rendementos destas tecnoloxías. A transformación dixital debe convertese nun enfoque estratéxico, coñecedor da complexidade da tecnoloxía actual e das múltiples interaccións entre, por exemplo, capacidades organizativas e tecnoloxías. Así, o "estado" de continua transformación dixital correspóndese fundamentalmente con un tipo de rutinas e cultura empresarial que atendan ao binomio conectividade-ciberseguridade amosado no Gráfico 32. Así, debe desenvolverse unha idea ampliada da conectividade que se distancie do tópico "estar en Internet", tan presente no imaxinario de moitas PEMEs. E, como consecuencia do anterior, é imprescindible apostar pola ciberseguridade como mecanismo de protección.

Gráfico 32: Esquema do binomio conectividade-ciberseguridade para unha empresa



Fonte: Elaboración propia.

7.5.1 Conectividade

A conectividade é un dos elementos fundamentais dentro da economía dixital. Internet ten facilitado a conexión instantánea entre persoas, persoas e empresas, e entre empresas. Isto fai que sexa un importante elemento para competir nunha economía global aberta 24/7/365 (Falciola *et al.,* 2020); un elemento que vai alén da utilización de Internet, sen máis, porque o contexto no que se presenta a transformación dixital require dunha visión máis ampla do concepto de conectividade. Neste sentido, cómpre lembrar que é unha realidade que neste contexto a mesma natureza da competición e colaboración teñen

mudado (Volberda *et al.,* 2021). Estar conectado supón xerar relacións axeitadas con tódolos grupos de interese e así poder visualizar as oportunidades de transformación dixital, ter acceso as tecnoloxías nas mellores condicións e aos socios máis axeitados para a súa implantación.

Un dos aspectos principais da conectividade é atender a como as empresas se conectan cos seus clientes existentes ou potenciais para darlles o mellor servizo. Isto pode esixir o desenvolvemento de novos modelos de negocio asociados a actividades dixitais que ata o de agora non eran obxecto de interese para a empresa. O novo entorno dixital está a xerar novos modelos de relación con clientes, competidores, provedores, etc. Así, por exemplo, as plataformas online de márketing (ex., Google, Youtube), *e-commerce* (ex., Amazon, E-bay) ou servizos de entrega (ex., Deliveroo, Uber Eats) están a ofrecer ás PEMEs oportunidades para corrixir os seus problemas relativos ao tamaño e beneficiarse mellor da transformación dixital (OCDE, 2021). Por outra parte, é preciso que as empresas teñan a capacidade de adaptarse de xeito rápido ás necesidades cambiantes dos distintos axentes, adoptando novos mecanismos de transaccións dixitais. Finalmente, mesmo cando unha empresa ten claro o desenvolvemento dunha nova liña de negocio pode ser que as súas capacidades non sexan suficientes. Por elo, é importante a conexión das empresas co tecido de innovadores e *start-ups* dixitais. Estas empresas adoitan estar na vangarda do coñecemento en campos moi especializados, polo que a colaboración con estes axentes resulta fundamental.

Neste contexto, nas vindeiras seccións atenderase (i) aos novos modelos de negocio que están a aparecer e permiten ás empresas mellorar as súas proposicións de valor, (ii) ás transaccións dixitais que permiten xerar novas relacións con distintos axentes, e (iii) ao emprendemento dixital que pode resultar fundamental para o desenvolvemento de solucións e estratexias de transformación dixital.

7.5.1.1. Os novos modelos de negocio

As tecnoloxías non soamente permiten mellorar os modelos de negocio das empresas, se non que permiten xerar novos modelos cos que poden incrementala súa competitividade. Por exemplo, a intelixencia artificial representa unha tecnoloxía central para transformar múltiples actividades empresariais. En concreto, os datos de comportamento do consumidor poden permitir obter un mellor coñecemento do mercado e, deste xeito, deseñar estratexias de márketing máis eficaces (Galloway, 2018; Kotarba, 2018; Michalik *et al.*, 2018). Por iso a captura de datos é fundamental na contorna da 4ª Revolución Industrial.

Esta captura de datos faise a partir da "sensorización" das actividades empresariais. É dicir, a disposición de sensores de diversa natureza que permiten capturar un gran número de datos dende distintas fontes. Así é como poden xurdir, mediante a Internet das Cousas, novos modelos de negocio (Tsiatsis et al., 2019) a partir da analítica de datos e das relacións empresa-empresa. No eido aeroespacial, concretamente, hai importantes desenvolvementos en *big data* e a analítica de datos. Exemplos como o Skywise de Airbus poden ser ilustrativos da importancia do dixital e do poder que estes campos teñen para a xeración de novas liñas de negocio para compañías fortemente vinculadas ao "material" no imaxinario colectivo (Carou, 2021). Un exemplo disto o ofrece Rolls Royce co seu "R^2 Data Labs Ecosystem" (Rolls Royce, 2022). Esta estratexia empresarial pon no centro os datos para ofrecer valor ao ecosistema, aos grupos de interese, de Rolls Royce. Outro exemplo pode ser a creación de GE Digital por parte de General Electric (www.ge.com/digital).

A filosofía *maker* tamén pode ser de interese para observar como novos modelos de negocio poden xurdir arredor do dixital. 3D Robotics pode ser unha boa mostra. Esta empresa, fundada por Chris Anderson e Jordi Muñoz, tiña coma unha das súas principais diferenzas o enfoque de innovación aberta. Este modelo permite liberar barreiras xeográficas e burocráticas para cooperar no desenvolvemento tecnolóxico no entorno Web (Anderson, 2012). Así, o modelo de desenvolvemento proposto por 3D Robotics permitía unha conexión con usuarios, desenvolvedores, ou investigadores que, finalmente, puñan o seu tempo e talento a disposición dos obxectivos e retos da empresa.

7.5.1.2. As novas transaccións relacionadas coas TIC

Bill Gates (1996) confronta a metáfora de Internet coma "autopista da información" para concibila como un mercado no que o medio de cambio é a información dixital. Certamente, diversas iniciativas apuntan neste senso. Unha ben clara, por exemplo, é a adopción do pago por uso, non só no nivel de usuarios senón tamén para as empresas cando optan por acceder á potencia de computación segundo as necesidades, ao almacenamento ou ao software na nube. As criptomoedas son outro bo exemplo disto, dado que se trata de medios de cambio completamente dixitais que substitúen ás divisas tradicionais. O papel destas moedas e a súa interacción coa economía tradicional están aínda a ser obxecto de estudo, pero o camiño parece moi aberto á vista da posibilidade de mercar vehículos Tesla con bitcoin (DW, 2021), ou mesmo a iniciativas como a adopción deste tipo de moedas en El Salvador. Certo é, porén, que a enorme volatilidade dos mercados de criptomoedas pode comprometer o seu avance. Neste senso, en maio de 2022 a capitalización das principais criptomoedas tense reducido substancialmente dende os seus máximos de 2021.

Outra das tendencias de interese máis recentes son os *tokens*, que poden ser implementados en *smart contracts* nas redes *blockchain* e permiten relacionar activos reais con activos dixitais (Mazzei *et al.*, 2020). Este tipo de aplicacións xorden a partir de desenvolvementos tecnolóxicos que van máis alá da *blockchain* do bitcoin. Neste senso, resulta interesante o proxecto Ethereum, desenvolto por Vitalik Buterin, quen creou unha plataforma de desenvolvemento de propósito xeral que permite avanzar na denominada tokenización (Chen, 2018). O desenvolvemento dos *tokens* permiten, por exemplo, xerar novos modelos de financiación por medio das *initial coin offerings* (ICOs). A tokenización está comezando a popularizarse tamén debido aos rechamantes e custosos acordos de compravenda de bens dixitais por medio dos *tokens* non funxibles (*Non-fungible token*, NFT). Por último, os *smart contracts* son tamén unha importante tendencia cun enorme potencial e amplas vantaxes para numerosas aplicacións que van dende a loxística á sanidade pasando por aplicacións industriais coma a fabricación aditiva, a negociación de enerxía ou o sector da automoción (Hewa *et al.,* 2021).

7.5.1.3. O emprendemento dixital

O coñecemento relacionado coas novas tecnoloxías dixitais é moi diverso, complexo, e por iso require un alto nivel de especialización. Ademais, este conxunto de tecnoloxías está interrelacionado con diversas áreas do coñecemento dende a informática ás telecomunicacións, pasando pola enxeñarías eléctricas, electrónica ou mecánica. Non é nada doado que unha única empresa, por si soa e por moi grande que sexa, teña a capacidade de liderar completamente o proceso de desenvolvemento.

Non é só unha cuestión de dominar os coñecementos requiridos para desenvolver tecnoloxías, sen embargo, é fundamental poder chegar ao mercado cun certo nivel de éxito. Meta (antiga Facebook) pode ser un exemplo dunha empresa que dispón de capacidade tanto en recursos humanos coma financeiros pero mesmo con dificultades para liderar tódolos desenvolvementos tecnolóxicos da súa "área", isto é, as redes sociais, ou a comunicación. Así, Whatsapp ou Instagram foron aplicacións que acadaron importantes cotas de negocio e polas que Meta fixo importantes desembolsos para mercar directamente o seu coñecemento, o seu produto e a súa carteira de clientes (Galloway, 2018; The Guardian, 2020). Outro exemplo máis próximo pode atoparse, por exemplo, en Telefónica (https://techventures.telefonica.com/). Neste caso, a través de Techventures, a empresa tenta estar conectada co que está a acontecer no eido do emprendemento dixital dentro das súas prioridades: ciberseguridade, nube, IoT e datos.

En termos xerais pode afirmarse que cómpre estar atentos ao desenvolvemento de novas empresas vinculadas ao mundo dixital porque estas poden ser provedoras de servizos ou mesmo socios estratéxicos no desenvolvemento de solucións dixitais.

Na nosa contorna máis próxima, ViaGalicia (https://www.zfv.es/viagalicia) xoga un papel importante na medida en que xerou un ecosistema para emprendedores. As cifras de ViaGalicia amosan 1.269 ideas de negocio, 190 proxectos impulsados e 78 empresas aceleradas. A tipoloxía destes proxectos é moi ampla, pero entre eles xorden ideas ao redor do dixital con emprendedores con coñecementos específicos e ideas dun grande potencial. 3edata (www.3edata.es), por exemplo, buscan a obtención de valor a partir de datos ambientais, Aistech (https://aistechspace.com/) traballa tamén con datos do espazo e poden desenvolver solucións de *machine learning* por medio do seu propio software.

Trátase tan só de dous exemplos que poden dar mostra dun emprendemento dixital no tecido galego que, sen dúbida, é preciso visibilizar para facelo accesible ás PEMEs.

Finalmente, cómpre reparar en que as novas tecnoloxías tamén xogan en si mesmas un papel facilitador no desenvolvemento de empresas dixitais. A tokenización introducida con anterioridade, por exemplo, permite obter fondos dunha maneira doada e mesmo os investidores particulares poden investir dun xeito máis sinxelo. Ademais, os *tokens* tamén poden axudar a crear dun xeito áxil comunidades e mesmo impulsar o desenvolvemento de proxectos de código aberto (Chen, 2018). A cooperación nesta contorna pasa por ser un dos elementos chave para o desenvolvemento de aplicacións que requiren de coñecementos avanzados.

7.5.1.4. A influencia do paradigma da economía circular

Nas últimas décadas a economía circular tense convertido nun elemento de referencia que afecta ás empresas en múltiples aspectos. Ten esixido importantes cambios, por exemplo, no emprego de materiais en sectores como o transporte, pero tamén está a comezar a cambiar mesmo os modelos de xestión das empresas. Esta xestión ampliada semella unha continuación coherente dos cambios acontecidos nas últimas décadas. Así, as empresas pasaron de ocuparse practicamente en exclusiva da xestión das instalacións e actividades esenciais, a incorporar a xestión da cadea de subministro, os clientes e usuarios, e máis recentemente os residuos, reciclaxe, etc.

Atender ao ciclo de vida completo constitúe un paso a maiores e unha nova esixencia dende o mesmo proceso de concepción de produtos. Cando esta perspectiva se complementa coas tecnoloxías dixitais, pode xerar importantes impactos na eficiencia das operacións empresariais e, polo tanto, considerables beneficios.

Por exemplo, o software ten evolucionado moi positivamente nas últimas décadas permitindo integrar o deseño propiamente dito coa simulación e fabricación. Na actualidade, sen embargo, o reto principal radica na incorporación da sostenibilidade. Programas de deseño amplamente empregados coma Solidworks, de Dassault Systemes, dan mostra disto. O ecodeseño cobra gran importancia en todas as solucións máis difundidas. Tamén se está xeneralizando, en calquera caso, software específico para fomentar a reflexión sobre o ciclo de vida completo do produto. Así, o software

tradicional de deseño asistido por computadora non é dabondo neste novo contorno. As empresas deberán avanzar e modernizarse cara software máis avanzado con funcionalidades avanzadas. Neste senso, cómpre destacar o deseño xerativo (Autodesk, Siemens) que permite acadar deseños novidosos con niveis de eficiencia en consumo de materiais pouco frecuentes ata o de agora.

O deseño de produto "verde" non é, porén, dabondo. É preciso tamén xestionar pensando no ciclo de vida completo dende a mesma ideación ata o fin do produto. Así, a xestión en si mesma precisa de enfoques integradores de longo prazo. Os sistemas de xestión convencionais deberán compatibilizarse con sistemas PLM (*product life-cycle* management) con capacidade para a xestión de datos relacionais, documentos ou ambos durante todo o proceso (David e Rowe, 2016). Nesta nova contorna de transformación dixital permanente, as empresas terán que ser capaces de atender a todo o ciclo de vida dos seus produtos ou servizos, integrando esta visión nas súas actividades xa estandarizadas. Atender ao ciclo de vida significa atender dunha forma axeitada ao conxunto de grupos de interese da empresa, polo que novamente a idea dunha conectividade ampliada aparece como obxectivo fundamental.

7.5.2 A ciberseguridade

A idea dunha empresa en transformación continua xira arredor do concepto de conectividade discutido anteriormente. Esta empresa comparte datos con clientes, provedores, socios ou administracións, recolle información sectorial, almacena información internamente, emprega servizos na nube, etc. Toda esta conectividade ten un risco, non obstante: a vulnerabilidade, ben sexa por perda de datos, ou polo hackeo de equipos chave que dificulten o desenvolvemento normal das súas actividades. Ameazas coma o *phishing*, *ransomware*, *malware* ou o *distributed denial of service* poden levar a perdas moi importantes. E non soamente ás PEMEs, exemplos destacados poden citarse como os ataques do Wannacry and NotPetya a Honda, Renault, Merck ou Saint Gobain (OCDE, 2021).

Así as cousas, aínda que o emprego masivo de Internet permite acceder a un amplo abano de recursos, tamén pon en perigo os activos empresariais de información. En 2021, de feito, o "Instituto Nacional de Ciberseguridad" (Incibe) xestionou 109.126 incidentes,

90.168 relativos a cidadáns e empresas (Europapress, 2022). Os riscos asociados á seguridade téñense incrementado durante a pandemia da COVID-19 xa que as empresas fundamentan en maior medida as súas operacións nas tecnoloxías dixitais. En particular, aínda que as PEMEs adoitan ser menos intensivas en tecnoloxías dixitais, as empresas máis vulnerables con activos valiosos tenden a ser obxectivos de interese (OCDE, 2021). Os poucos estudos que existen sobre a empresa española neste ámbito non reflicten, porén, unha diagnose positiva: no "Informe sobre Madurez Digital en España 2020-2021" (Minsait, 2021), suxírese que o 90% das empresas carecen de profesionais especializados en ciberseguridade, o 82% non ten rexistros actualizados de activos dixitais a protexer, e soamente o 55% conta cun centro de operacións de ciberseguridade para detectar e responder a un ciberataque.

No caso galego, o sector TIC presenta no 2021 unha situación favorable no referente ás empresas de máis de 10 empregados. OSIMGA (2022) suxire de feito que o 100% destas empresas dispón de medidas de seguridade. A situación é lixeiramente peor para as empresas de menos de 10 empregados, onde a porcentaxe baixa lixeiramente ao 95,7%. Os sistemas máis empregados son o manter o software actualizado (94,2%), copia de seguridade (backup) de datos nunha ubicación separada (incluída a copia de seguridade na nube) (92,2%), seguido da autenticación mediante contrasinal forte é dicir, cunha lonxitude mínima de 8 valores alfanuméricos, cambiándose periodicamente (89,5%). Cómpre destacar que estas porcentaxes tan altos de adopción de medidas de seguridade poden ser enganosos xa que medidas coma a actualización do software ou cambio de contrasinais, aínda que importantes, non poden considerarse coma medidas avanzadas de ciberseguridade. Con todo, no 2021, o 22,6% das empresas TIC de Galicia teñen reportado incidentes de seguridade (OSIMGA, 2022).

8 TRANSICIÓNS DE EMPREGO E CUALIFICACIÓNS

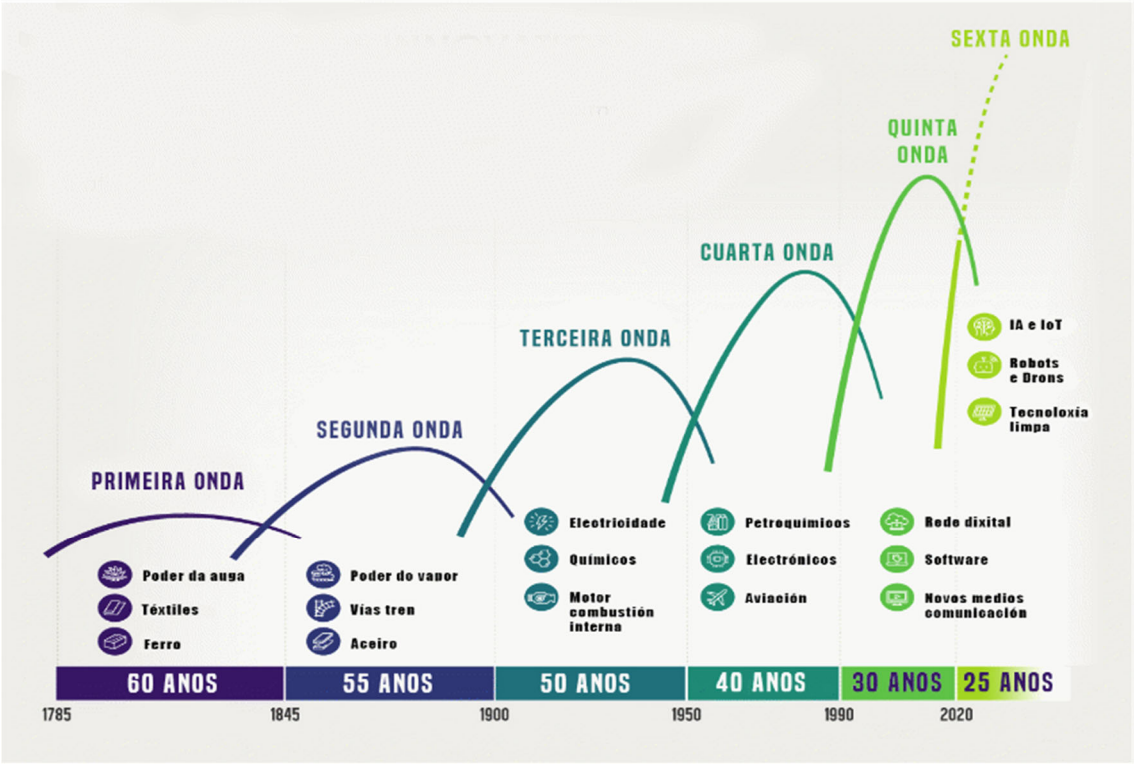
Cristina Diéguez, Fátima Antelo, Andrea Ogando-Vidal

8.1 A tensión permanente entre o emprego e o cambio tecnolóxico

Dende a primeira revolución industrial, coa introdución da máquina de vapor nos procesos manufactureiros, a evolución do mercado de traballo sempre estivo moi vinculada ao cambio tecnolóxico: dende as primeiras etapas nas que os habitantes das montañas baixaban ás chairas e zonas costeiras con maior industrialización buscando un emprego non agrario, pasando polas fases máis maduras con forzas laborais xa organizadas que identificaban ás "maquinas" con maior desemprego, ata épocas máis recentes nas que os netos desempeñan ocupacións na era de internet absolutamente irrecoñecibles para os seus avós (community manager, social media strategist, influencer, webmaster...).

Ao longo de todo este período de intensa innovación, sucedéronse distintas ondas tecnolóxicas cunha duración cada vez máis curta. Nada mudara especialmente na produción de manufacturas ata finais do século XVIII, cando algúns avances tecnolóxicos e a forza hidráulica trasladaron as manufacturas de algodón no Reino Unido dende a produción doméstica ou os talleres dos mestres artesáns ata as incipientes fábricas. A introdución posterior do vapor, primeiro, e da electricidade e o motor de combustión despois, facilitaron novas ondas tecnolóxicas que sustentaron o desenvolvemento de tecnoloxías como as amosadas na seguinte figura. Coa entrada dos anos 90, porén, tralo desenvolvemento espectacular da microelectrónica, abríronse novos espazos de innovación no software e na biotecnoloxía que mudaron significativamente a nosa maneira de producir, consumir e vivir. A revolución da intelixencia artificial que se iniciou na segunda década do século XXI representa a última etapa da nosa capacidade de innovación e adaptación que terá tamén unha grande influencia sobre as transicións de emprego, como as anteriores. A diferenza radica en que, nesta ocasión, a difusión das novas tecnoloxías e os seus impactos sucederán con maior rapidez aínda.

Gráfico 33: Ondas de transición tecnolóxica



Fonte: Neufeld (2021)

Cómpre sinalar que as cada vez máis curtas ondas tecnolóxicas representan ben o que Joseph Schumpeter denominaba o "proceso de destrución creativa". As novas tecnoloxías tenden a substituír empregos asentados sobre as vellas, e dende este punto de vista houbo sempre historicamente dúas preguntas que concentraron as preocupacións da sociedade: en que medida unha determinada tecnoloxía pode crear ou destruír emprego, e cal será o seu impacto sobre a estrutura do mercado de traballo. Quizais hoxendía o desenvolvemento das sociedades occidentais e o avance da dixitalización engadiu unha terceira preocupación: cal será o impacto que pode ter sobre a calidade do emprego na medida en que os traballadores menos cualificados poden ter un maior risco de ser empregados en traballos menos estables e con menor remuneración (Homsel et al., 2013).

UN PATRÓN HISTÓRICO: NO CURTO PRAZO, A TECNOLOXÍA SUBSTITÚE POSTOS DE TRABALLO, REDUCINDO EMPREGO E SALARIOS NAS OCUPACIÓNS QUE SE AUTOMATIZAN. SEN EMBARGO, ESE MESMO CAMBIO TECNOLÓXICO AUMENTA A PRODUTIVIDADE DOUTROS TRABALLADORES, CREA EMPREGO NOUTRAS OCUPACIÓNS, E ASÍ FAI SUBIR O NIVEL DE RENDA DA SOCIEDADE. ISTO AUMENTA A DEMANDA DOUTROS BENS E SERVIZOS QUE XERAN EMPREGOS NOUTROS SECTORES, AO TEMPO QUE AUMENTA A DEMANDA DE OCIO E DIMINÚE O NÚMERO DE HORAS TRABALLADAS.

A día de hoxe e aínda que o debate aberto pola intelixencia artificial é intenso, a sabedoría convencional en economía afirma que, da análise das pasadas ondas tecnolóxicas, pódese deducir un patrón (Autor, 2015): no curto prazo, a tecnoloxía substitúe postos de traballo, reducindo emprego e salarios nas ocupacións que se automatizan. Sen embargo, ese mesmo cambio tecnolóxico aumenta a produtividade doutros traballadores, crea emprego noutras ocupacións, e así fai subir o nivel de renda da sociedade. Isto aumenta a demanda doutros bens e servizos que xeran empregos noutros sectores, ao tempo que aumenta a demanda de ocio e diminúe o número de horas traballadas. En termos xerais, podería dicirse que o reto fundamental deste capítulo radica en comprobar como foi este proceso no caso particular de Galicia, abrindo unha porta á observación do que podemos agardar do futuro.

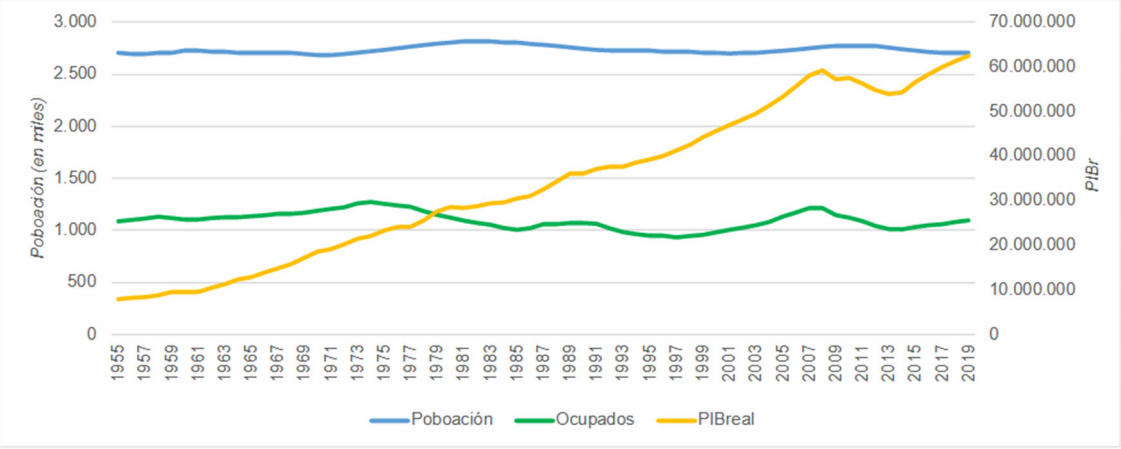
8.2 A situación de Galicia

A reflexión anterior serve para contextualizar a relevancia do gráfico seguinte, que ilustra como a partir da segunda metade do século XX, a relativa estabilidade nos niveis de poboación e ocupación se acompañan cunha tendencia claramente positiva na evolución do PIB real. Os traballos de análise de series enlazadas de De la Fuente (2017) permiten corroborar os acusados incrementos de produtividade que se rexistran en Galicia a partir dos anos setenta. Por máis que sexa coñecido, por tanto, non é trivial destacar que en Galicia o incremento da produtividade non se traduciu en menor poboación ocupada. No

ano 2019 estaban ocupadas 1.094.900 persoas, 10.300 máis que as rexistradas no ano 1955, primeiro ano da serie dispoñible.

NO LONGO PRAZO, O INCREMENTO DA PRODUTIVIDADE NON SE TRADUCIU EN MENOR POBOACIÓN OCUPADA. NO ANO 2019 ESTABAN OCUPADAS 1.094.900 PERSOAS, 10.300 MÁIS QUE AS REXISTRADAS NO ANO 1955, PRIMEIRO ANO DA SERIE DISPOÑIBLE.

Gráfico 34: Poboación residente, ocupada e PIB real. Galicia 1955-2019

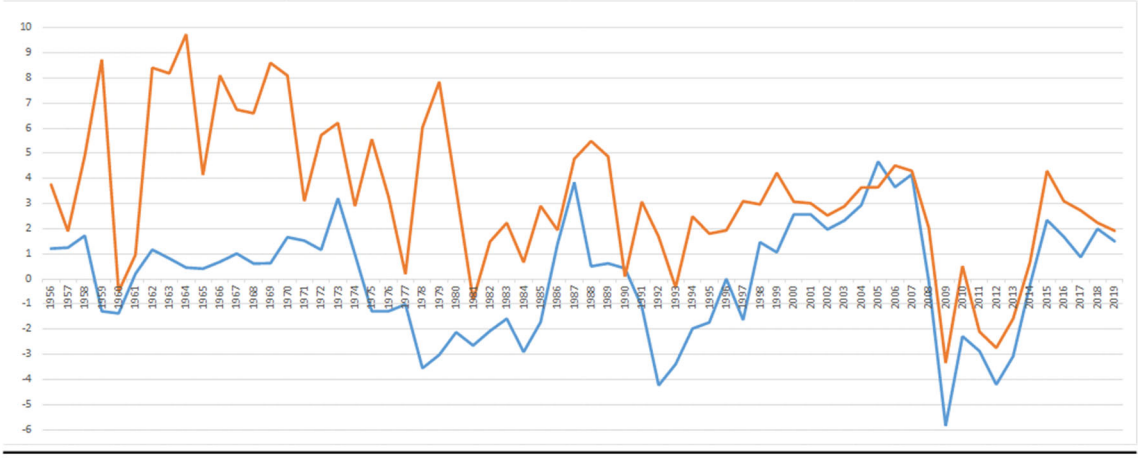


PIB a prezos constantes de 2016
Fonte: FEDEA

EXISTEN PERÍODOS EXCEPCIONAIS NOS QUE A OCUPACIÓN OCUPADA E O PIB MANTEÑEN UNHA ASOCIACIÓN NEGATIVA. POR EXEMPLO, A FINAIS DA DÉCADA DOS 70 PRODÚCESE UN DESCENSO DA POBOACIÓN OCUPADA CON TAXAS DE CRECEMENTO INTER-ANUAIS SUPERIORES AO 3%.

Compre destacar que as tendencias de longo prazo non impiden que existan períodos nos que a ocupación e o PIB manteñan unha asociación diferente (dende unha perspectiva de curto prazo). Por exemplo, nos anos finais da década dos 70 prodúcese un leve cambio de tendencia caracterizado por un descenso da poboación ocupada a taxas interanuais superiores ao 3%. En consecuencia a poboación ocupada pasa de representar en torno ao 60% da poboación maior de 16 anos no ano 1977 (dez puntos porcentuais máis que a media do Estado nese ano), a niveis do 46% no ano 2020 (moito máis próximos á media estatal que é do 48,5%).

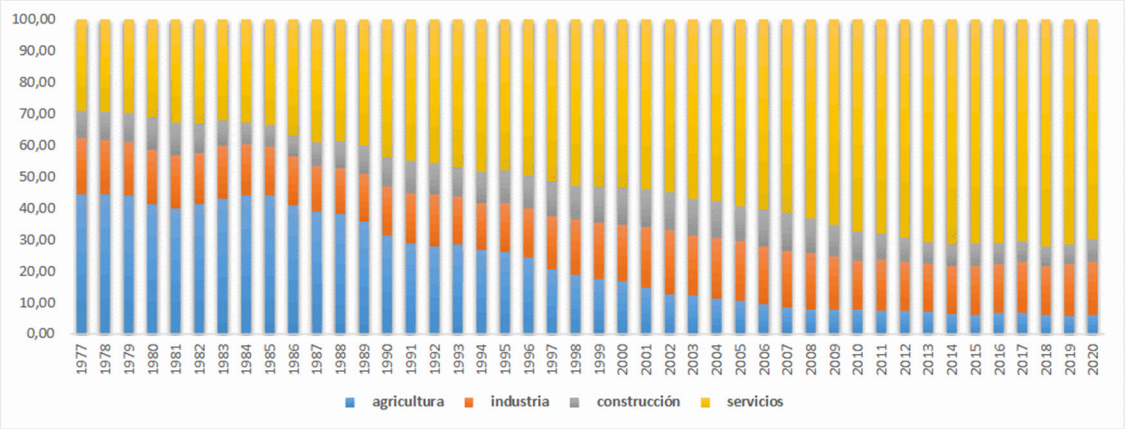
Gráfico 35: Taxas de variación inter-anuais da poboación ocupada e o PIB real. Galicia 1956-2019



PIB a prezos constantes de 2016
Fonte: FEDEA

A perda de poboación ocupada no último cuarto do século XX, prodúcese en paralelo a incrementos notables do PIB, o que pode reflectir que as perdas de ocupación están en relación á redución drástica do emprego agrario e a terciarización da economía que se observa no gráfico seguinte. A caída do emprego no sector primario permite liberar man de obra cara a actividades industriais e de servizos máis produtivas. Esta transición de emprego no curto prazo produce unha caída nos niveis de ocupación que comeza a recuperarse a finais da década dos 90, ata sufrir unha nova caída coa crise de 2008.

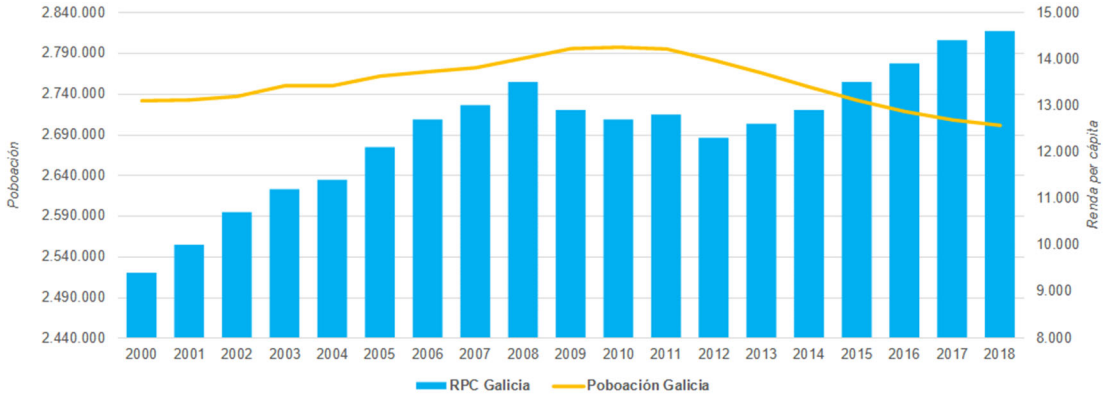
Gráfico 36: Composición sectorial do emprego. Galicia 1977-2020



Fonte. Elaboración propia a partir de datos INE

En todo caso, parece evidente que a introdución de novas tecnoloxías nos distintos procesos de produción e actividades económicas, está asociado no longo e medio prazo a unha estabilidade nos niveis de ocupación e a incrementos moi importantes nos niveis de produtividade. Isto prodúcese no marco dunha evolución para o conxunto do Estado caracterizada por incrementos exponenciais da produtividade laboral, medida como o valor engadido bruto por hora traballada (Prados de la Escosura, 2017). Se asignamos a 2010 o índice 100, é interesante comprobar que a produtividade laboral en España pasa de valores de 10 en 1950, a 107 no ano 2017. Os incrementos de produtividade reflíctense tamén nun aumento da renda per cápita, que en Galicia pasa de 9.400€ no ano 2000 a 14.600 € en 2018. No seguinte gráfico obsérvase que nos últimos 18 anos os niveis de renda per cápita medraron un 55%, coadxuvados pola caída do 1,1% da poboación residente total.

Gráfico 37: Evolución da renda per cápita e da poboación. Galicia 2000-2018

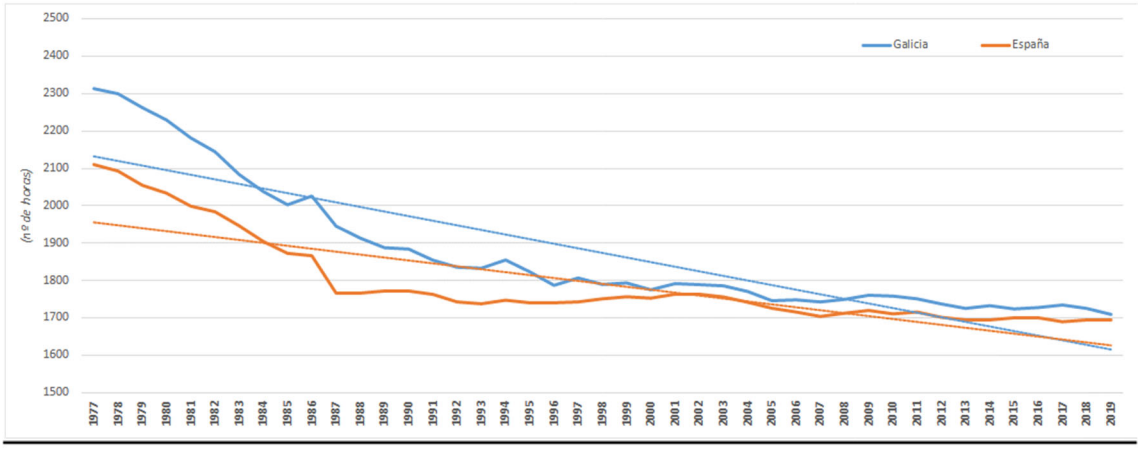


Fonte: IGE

O INCREMENTO DA PRODUTIVIDADE TAMÉN FOI PARALELA A UNHA CAÍDA MOI PRONUNCIADA NO NÚMERO DE HORAS ANUAIS TRABALLADAS, QUE SE REDUCE DENDE AS 2.300 HORAS ANUAIS NA DÉCADA DOS 70, ÁS 1.700 HORAS DE MEDIA ANUAL POR OCUPADO NO ANO 2019.

Adicionalmente, é interesante comprobar que o incremento da produtividade tamén foi paralela a unha caída moi pronunciada no número de horas anuais traballadas, que se reduce dende as 2.300 horas anuais na década dos 70, ás 1.700 horas de media anual por ocupado no ano 2019. Estes datos semellan suxerir a existencia dunha relación negativa entre o número de horas traballadas e a produtividade. A caída no número de horas efectivas, tal como se mostra no gráfico seguinte, é máis acusada en Galicia que na media do Estado. En Galicia o número de horas efectivas traballadas por ocupado é superior á media estatal en toda a serie analizada, o que entre outras causas, pode ser consecuencia do maior peso relativo da ocupación no sector primario en Galicia.

Gráfico 38: Horas anuais efectivas traballadas por ocupado



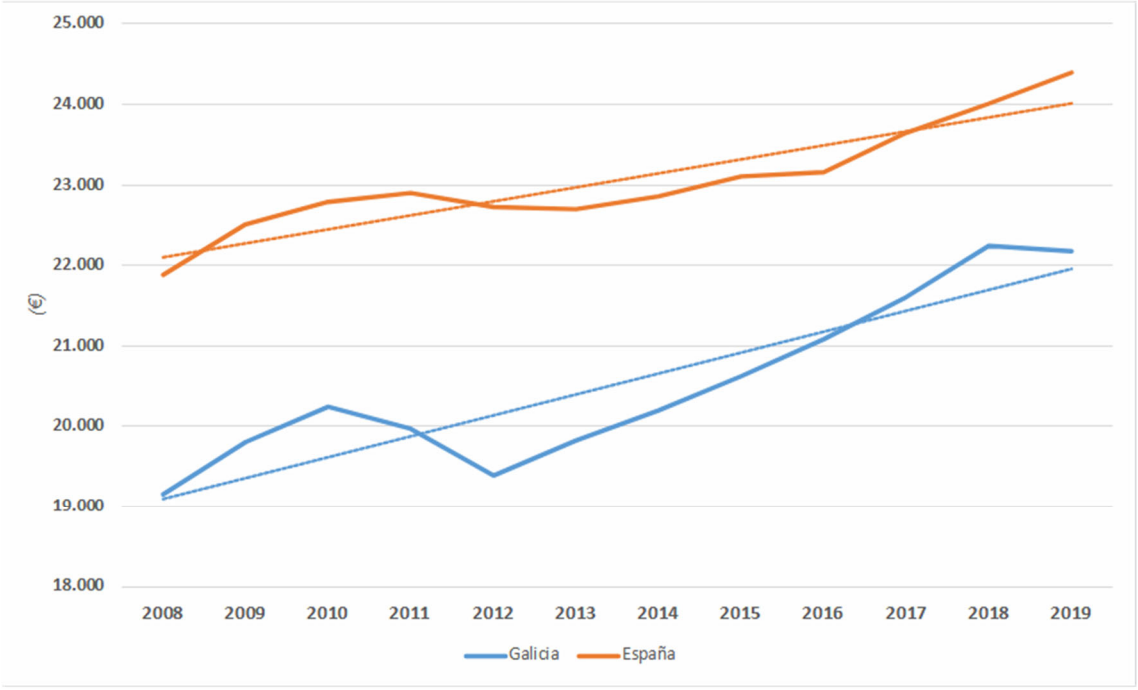
Fonte: FEDEA

Por outro lado, máis alá da asociación que as continuas ondas de cambio tecnolóxico manteñan no longo prazo cos niveis xerais de emprego, renda per cápita ou horas traballadas, convén tamén indagar en que sucedeu coas ganancias salariais.

A GANANCIA MEDIA POR TRABALLADOR EN GALICIA FOI DE 22.177,4 EUROS NO ANO 2019, UN 13,6% MÁIS QUE EN 2008. O SALARIO MEDIANO FOI DE 18.813 EUROS EN 2019, FRONTE AOS 16.150 EUROS DE 2008.

No gráfico seguinte observamos o incremento das ganancias salariais medias, entendidas como o salario bruto anual para traballadores equivalentes a tempo completo. A ganancia media por traballador en Galicia foi de 22.177,4 euros no ano 2019, un 13,6% máis que en 2008 (primeiro ano da serie). O salario mediano (o que divide ao número de traballadores en dúas partes iguais, os que teñen un salario maior e os que teñen un salario inferior) foi de 18.813 euros en 2019, fronte aos 16.150 euros de 2008.

Gráfico 39: Ganancia media anual por traballador (CNO11)



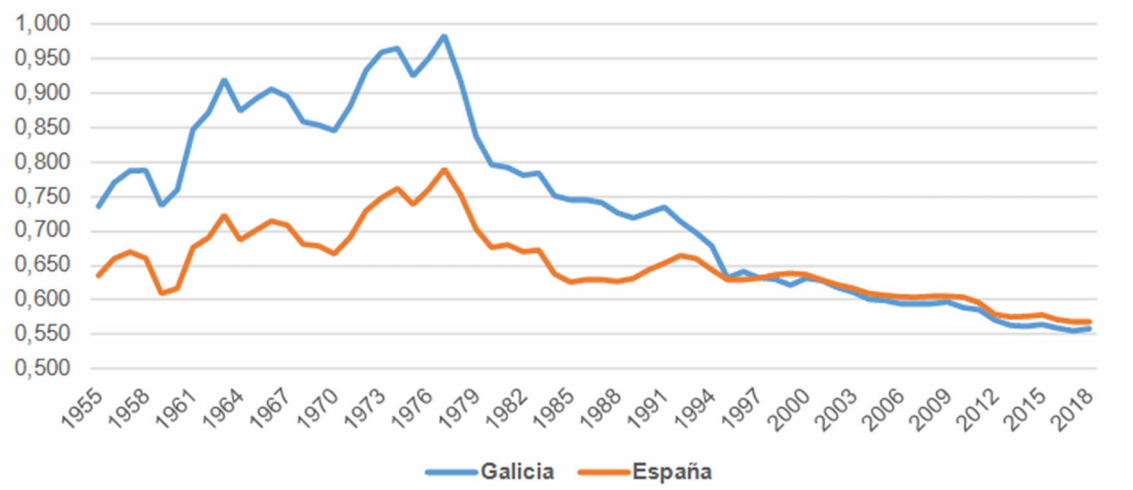
** Recolle a ganancia total bruta por traballador, incluíndo os pagos en especie e as gratificacións extraordinarias.*
Fonte: INE

O CASO GALEGO REFLICTE O PATRÓN DAS SERIES HISTÓRICAS DO RESTO DE ECONOMÍAS DESENVOLVIDAS: O CAMBIO TECNOLÓXICO DESPREGOUSE ASOCIADO AO CRECEMENTO DO PIB, DA PRODUTIVIDADE E DOS NIVEIS DE RENDA. O PARALELISMO REFLÍCTESE TAMÉN EN QUE A REMUNERACIÓN SALARIAL PASA A SITUARSE POR DEBAIXO DA REMUNERACIÓN DAS ACTIVIDADES PRODUTIVAS, E A PARTICIPACIÓN DAS RENDAS DO TRABALLO NO VEB REDÚCESE DE XEITO CONTINUO.

A análise previa realizada ao longo de toda esta sección suxire, por tanto, que o caso galego é coherente co que hoxe constitúe a sabedoría convencional: o cambio tecnolóxico despregouse asociado ao crecemento do PIB, da produtividade e dos niveis de renda, tal e como se pode percibir nas series históricas do resto de economías desenvolvidas. Porén, un elemento adicional de análise ten que ver coa medida en que a poboación no seu

conxunto se beneficia por igual desta mellora en magnitudes clave. Un crecente número de economistas están de feito a advertir da concentración da riqueza e da polarización das rendas salariais, cuestións que con frecuencia se citan para explicar o progresivo aumento da inestabilidade política e o populismo nas democracias occidentais (Pastor e Veronesi, 2018). A explicación ten que ver co feito de que a participación das remuneracións salariais sobre o PIB levan caendo dende hai tempo a nivel mundial. Karabarbounis e Neiman (2013), por exemplo, atoparon que a participación salarial no PIB diminuíu en 42 de 52 países analizados, incluíndo a China, México e India. No caso galego, a remuneración salarial pasa a situarse por debaixo da remuneración das actividades produtivas, e a participación das rendas do traballo no VEB redúcese de xeito continuo, tal como se observa no gráfico seguinte.

Gráfico 40: Participación corrixida do traballo no VEB. Galicia 1955-2018



Fonte: FEDEA

O certo é que as recentes ondas tecnolóxicas teñen aspectos diferenciais. Por unha banda, mencionouse previamente que os tempos de transición (as ondas tecnolóxicas) teñen cada vez unha menor duración e, por tanto, esixen unha adaptación más rápida dos traballadores. Por outra banda, existe unha importante base de tarefas rutineiras que pasan a ser susceptibles de dixitalización porque as habilidades cognitivas que requirían son agora substituíbles. Ambas características diferenciais provocan que un gran número de actividades se vexan afectadas parcial ou totalmente pola dixitalización. Así as cousas, os

efectos destas últimas ondas tecnolóxicas sobre un amplo colectivo de cidadáns fai cada vez máis importante a adaptación das políticas públicas a un novo escenario.

Por outro lado, dende un punto de vista estritamente económico, un estudio do FMI (Dabla-Norris, 2015) conclúe a existencia dunha relación inversa entre o crecemento, por un lado, e os niveis de desigualdade, polo outro. O traballo do FMI estima que se aumenta nun punto porcentual a renda que recibe o 20% da poboación con maiores ingresos, o crecemento do PIB ralentizaríase en 0,08 puntos porcentuais nos seguintes cinco anos. Polo contrario, se aumenta nun punto porcentual a renda do 20% máis pobre, o crecemento do PIB aumentaría en 0,38 puntos porcentuais nos seguintes cinco anos.

O INCREMENTO DA DESIGUALDADE TEN VARIOS DETERMINANTES POLÍTICO-ECONÓMICOS, PERO TAMÉN ESTÁ RELACIONADO CO CAMBIO TECNOLÓXICO. A DIXITALIZACIÓN BENEFICIA FUNDAMENTALMENTE AOS TRABALLADORES CON MÁIS ESTUDOS EN ACTIVIDADES NON RUTINEIRAS. POR OUTRA BANDA, REDÚCENSE AS NECESIDADES DE TRABALLOS EN POSTOS DE GRAO MEDIO E AUMENTA A DEMANDA DE TRABALLO DE BAIXO SALARIO NON AUTOMATIZABLE, COMO POR EXEMPLO, A LIMPEZA OU A HOSTALEIRA. ISTO PODERÍA CONDUCIR A UN MERCADO LABORAL POLARIZADO, CON ALTA DEMANDA NOS EXTREMOS E UN CERTO BALEIRADO NO MEDIO.

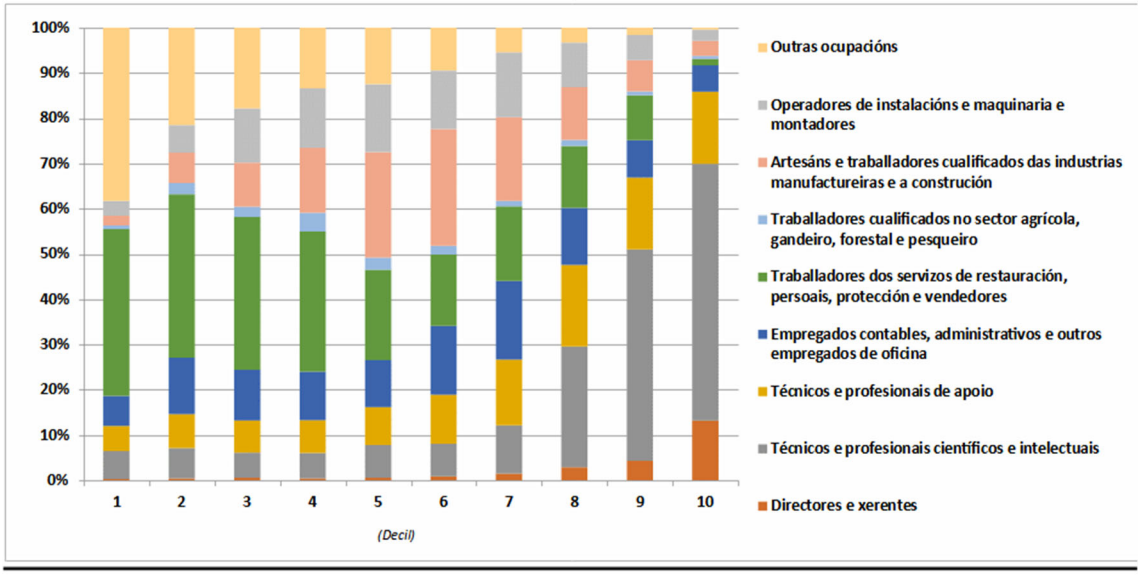
A preocupación polo incremento da desigualdade pode ter naturalmente moitos factores detrás. Por exemplo, os estudos desenvolvidos por autores como Thomas Piketty sobre a desigualdade salarial poñen o acento sobre os elevados salarios dos "supermanagers" e o desmesurado incremento da riqueza herdada. Esta concentración da riqueza favorece o crecemento dos rendementos do capital, que ao situarse en taxas superiores ás do crecemento do PIB, provocan unha cada vez maior concentración da riqueza.

As prácticas de goberno corporativo ou a organización da fiscalidade por país, sen embargo, representan só unha parte da explicación do crecemento da desigualdade. A polarización do mercado laboral e o estancamento salarial de grandes bolsas de

traballadores está tamén relacionado co cambio tecnolóxico (Autor, 2015). O argumento é sinxelo: a mellora na dixitalización de tarefas rutineiras beneficia fundamentalmente ás persoas con experiencia e creatividade para utilizar estes avances, mentres que os traballadores con menor nivel de educación tenden a ter máis dificultades. Por outra banda, a tecnoloxía reduce as necesidades de traballos en postos de grao medio e aumenta a demanda de traballo de baixo salario non automatizable, como por exemplo, a limpeza ou a hostaleira. Os salarios nestas ocupacións non tenden a experimentar grandes subidas, porén, porque existe unha grande oferta de traballadores que poden levar a cabo estas actividades. Isto conduce a un mercado laboral polarizado, con alta demanda nos extremos e un certo baleirado no medio.

Os escasos datos para construír series estatísticas longas sobre o sucedido coa evolución do mercado laboral galego dende unha perspectiva salarial permiten facer pouco máis que unha foto fixa. Esta foto reflicte o elevado peso relativo das ocupación de técnicos e profesionais científicos entre o 30% de salarios máis elevados, fronte aos ocupados en servizos de restauración, persoais, de protección e vendedores, que maioritariamente están por debaixo do salario medio. En xeral no ano 2019 en Galicia, a ganancia media do 10% dos traballadores de maior salario era de 38.319 euros, fronte ao 10% de traballadores con menor salario, con 8.825 euros anuais.

Gráfico 41: Promedio (2011-2019) de poboación asalariada por ocupación (CNO-2011) e decil



Fonte: IGE

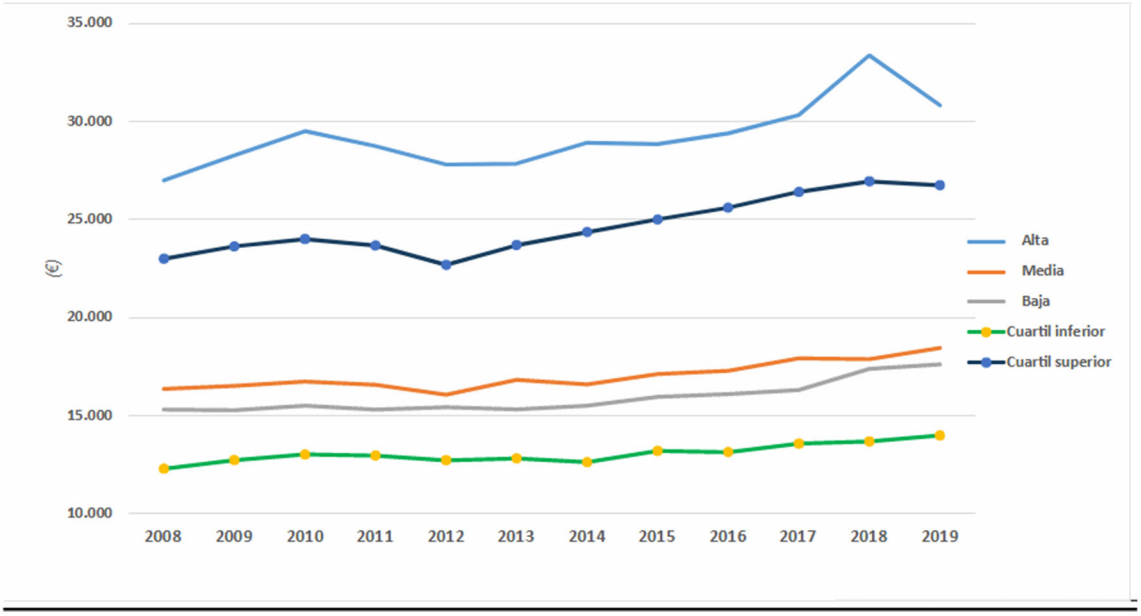
Dende o punto de vista da polarización salarial, na última década en Galicia parece observarse unha intensificación das diferencias salariais. Neste senso, tendo en conta as ganancias salariais no período 2008-2019, o salario medio do cuartil inferior (o 25% da poboación con menor salario) aumenta nun 13,8% o que supón en torno a 1.700 euros anuais máis. Sen embargo, o salario medio do cuartil superior (25% da poboación con maior salario), aumenta un 16,3% no mesmo período: 3.700 euros máis ao ano.

Tal como se sinalou anteriormente, a ocupación é unha das variables que máis inflúen no nivel salarial. Agregando os dez grupos de ocupación (CNO11) por percepcións salariais en Alta (grupos 1,2,e 3), Media (grupos 4,5,6,7 e 0) e Baixa (grupos 8 e 9), o gráfico mostra a relativa igualdade existente entre as ganancias dos traballadores dos grupos medio e baixo, fronte aos traballadores con ganancias altas. A ganancia media no período 2008-2019 dos grupo con ganancias altas é case un 80% superior á media dos restantes grupos.

AS DIFERENCIAS SALARIAIS SON CADA VEZ MAIORES. NO PERÍODO 2008-2019, O SALARIO MEDIO DO CUARTIL INFERIOR AUMENTA NUN 13,8%. SEN EMBARGO, O SALARIO MEDIO DO CUARTIL SUPERIOR (25% DA POBOACIÓN CON MAIOR SALARIO), AUMENTA UN 16,3% NO MESMO PERÍODO.

Os incrementos nas ganancias medias nos distintos grupos parece tamén demostrar a tendencia á polarización salarial. Neste senso, os incrementos das ganancias salariais nos grupos alto e baixo son 1,5 e 2,4 puntos porcentuais superiores respectivamente, aos incrementos das ganancias nos grupos de remuneración media.

Gráfico 42: Ganancia media anual por traballador en Galicia, ocupación (CNO-2011) e cuartil



Recolle a ganancia total bruta por traballador, incluíndo os pagos en especie e as gratificacións extraordinarias.
A ocupación alta inclue os grandes grupos 1, 2 e 3; a media os grandes grupos 4, 5, 6, 7 e 10; e a baixa inclúe os grandes grupos 8 e 9.
Fonte: INE

8.3 O futuro: medición da probabilidade de dixitalización

O estado da literatura neste aspecto mostra unha alta disparidade de resultados entre autores e países, tanto en innovación, en cambios industriais, ou nos efectos sobre a evolución cuantitativa e estrutural do emprego. En consecuencia, a cuantificación da perda de emprego e a creación de novos postos de traballo como consecuencia da dixitalización ofrece respostas moi diferentes.

O traballo máis citado é o dos economistas Carl Frey e Michael Osborne (Frey e Osborne 2013, 2017), que analizaron o impacto potencial do cambio tecnolóxico sobre 702 niveis ocupacionais nos Estados Unidos. Os autores calculan a probabilidade de dixitalización de cada unha destas ocupacións como a proporción de tarefas rutineiras e previsibles. Cruzando estas probabilidades coas variables de salarios e educación académica, acadan unha impactante conclusión: o 47% do emprego dos EEUU estaría en alto risco de substitución por tecnoloxías emerxentes. A adaptación dos criterios de Frey e Osborne á economía española (CaixaBank Research, 2016), da como resultado que un 43% dos traballadores en España están ocupados en postos cunha probabilidade de dixitalización superior ao 66%, o cal representa uns 5,5 millóns de traballadores. Máis recentemente, outro esforzo de adaptación da metodoloxía de Frey e Osborne, desta vez protagonizado

por BBVA Research (2018), reduce a porcentaxe de ocupados en probabilidade de dixitalización ata o 36% (4,6 millóns de empregos).

A DIXITALIZACIÓN NON DARÁ LUGAR A NINGÚN ESCENARIO APOCALÍPTICO AO LONGO DA PRÓXIMA DÉCADA. SI AFECTARÁ A TODOS OS TRABALLOS EN MAIOR OU MENOR MEDIDA EN FUNCIÓN DO TIPO DE TAREFAS QUE SE REALICEN.

Outros autores presentan panoramas menos impactantes dende o punto de vista dos efectos sobre o emprego. Nedelkoska e Quintini (2018), utilizando datos da Enquisa de habilidades para adultos da OCDE (PIAAC), estima porcentaxes máis reducidos. O seu estudo suxire que o 14% do total de empregos na OCDE (21,7% para España) teñen unha alta probabilidade de dixitalización, mentres que un 32% (30,2% en España) probablemente sufrirán modificacións significativas. Unha conclusión similar atopa Chui et al (2016), quen a partir dunha análise de máis de 2.000 actividades laborais e 800 roles, avalía a porcentaxe de tempo dedicado a actividades con potencial técnico para a dixitalización. Segundo a adaptación para España deste traballo (COTEC 2017), o 48% das actividades actuais en España son potencialmente automatizables coa tecnoloxía actualmente existente, aínda que o grao de dixitalización dependerá dos factores técnicos, económicos e sociais. Cómpre resaltar que isto non implica que estes traballos desaparezan, senón que a natureza do traballo cambiará e que moitas destas actividades se substituirán por outras de maior valor engadido. A dinámica replicaría, por tanto, a evolución descrita máis arriba sobre o cambio tecnolóxico dende a primeira revolución industrial.

De todos estes traballos, pese á súa diversidade de predicións, conclúese que a dixitalización non dará lugar a ningún escenario apocalíptico ao longo da próxima década. Si afectará a todos os traballos en maior ou menor medida, en función do tipo de tarefas que se realicen e da viabilidade técnica para poder ser automatizadas. Así, os traballos físicos non rutineiros, por exemplo os empregos na construción, silvicultura ou crianza de animais en extensivo, tan só dedican un 25% do tempo a actividades que poden ser tecnicamente automatizables. En contraste, outros traballadores en liñas de montaxe ou

de preparación de alimentos, por exemplo, dedicarían un 78% do seu tempo a tarefas con grande viabilidade para seren automatizadas (Chui, Manyika e Miremadi, 2016).

8.3.1 A análise da probabilidade de dixitalización

Tal e como se explicou, Carl Frey e Michael Osborne estimaron o impacto potencial da revolución dixital sobre 702 ocupacións no mercado de traballo dos EE.UU., calculando a probabilidade de dixitalización de cada unhas desas ocupacións. Nun primeiro esforzo de aplicación a Galicia, Meixide (2017) implementou esta metodoloxía adaptando as probabilidades de substitución calculadas por Frey e Osborne aos 62 grupos ocupacionais dispoñibles na EPA (Enquisa de Poboación Activa), estimando deste xeito a probabilidade de substitución de cada grupo ocupacional, tal como se mostra na ilustración.

Táboa 49: Probabilidade de dixitalización por grupos ocupacionais

Grupo ocupacional	Probabilidade (%)
43 Outros empregados administrativos sen tarefas de atención ao público	0,95
45 Empregados administrativos con tarefas de atención ao público non clasificados baixo outras epígrafes	0,95
62 Traballadores cualificados en actividades gandeiras (incluídas avícolas, apícolas e similares)	0,95
63 Traballadores cualificados en actividades agropecuarias mixtas	0,95
95 Peóns agrarios, forestais e da pesca	0,95
41 Empregados en servizos contables, financeiros e de servizos de apoio á produción e ao transporte	0,93
55 Caixeiros e vendedores de billetes (salvo bancos)	0,90
42 Empregados de bibliotecas, servizos de correos e afíns	0,89
54 Vendedores (salvo en tendas e almacéns)	0,88
84 Condutores de vehículos para o transporte urbano ou por estrada	0,88
73 Soldadores, chapistas, montadores de estruturas metálicas, ferreiros, elaboradores de ferramentas e afíns	0,85
50 Camareiros e cociñeiros propietarios	0,84
51 Traballadores asalariados dos servizos de restauración	0,84
82 Montadores e ensambladores en fábricas	0,84
93 Axudantes de preparación de alimentos	0,82
76 Mecánicos de precisión en metais, ceramistas, vidreiros, artesáns e traballadores de artes gráficas	0,79
78 Traballadores da madeira, téxtil, confección, pel, coiro, calzado e outros operarios en oficios	0,79
32 Supervisores en enxeñaría de minas, de industrias manufactureiras e da construción	0,78
71 Traballadores en obras estruturais de construción e afíns	0,78
44 Empregados de axencias de viaxes, recepcionistas e telefonistas; empregados de portelo e afíns (salvo vendedores de billetes)	0,75
72 Traballadores de acabamento de construcións e instalacións (salvo electricistas), pintores e afíns	0,75
81 Operadores de instalacións e maquinaria fixas	0,75
77 Traballadores da industria da alimentación, bebidas e tabaco	0,74
52 Dependentes en tendas e almacéns	0,73
53 Comerciantes propietarios de tendas	0,73
83 Maquinistas de locomotoras, operadores de maquinaria agrícola e de equipamentos pesados móbiles, e mariñeiros	0,73
34 Profesionais de apoio en finanzas e matemáticas	0,72
92 Outro persoal de limpeza	0,72
96 Peóns da construción e da minaría	0,72
64 Traballadores cualificados en actividades forestais, pesqueiras e cinexéticas	0,71
74 Mecánicos e axustadores de maquinaria	0,69
91 Empregados domésticos	0,69
94 Recolledores de residuos urbanos, vendedores na rúa e outras ocupacións elementais en servizos	0,69
36 Profesionais de apoio á xestión administrativa; técnicos das forzas e corpos de seguranza	0,68
35 Representantes, axentes comerciais e afíns	0,67
61 Traballadores cualificados en actividades agrícolas	0,67
75 Traballadores especializados en electricidade e electrotecnoloxía	0,66
31 Técnicos das ciencias e das enxeñarías	0,60
56 Traballadores dos coidados ás persoas en servizos de saúde	0,59
38 Técnicos das tecnoloxías da información e as comunicacións (TIC)	0,58
57 Outros traballadores dos coidados ás persoas	0,55
97 Peóns das industrias manufactureiras	0,54
58 Traballadores dos servizos persoais	0,51
26 Especialistas en organización da Administración pública e das empresas e na comercialización	0,42
33 Técnicos sanitarios e profesionais das terapias alternativas	0,42
37 Profesionais de apoio de servizos xurídicos, sociais, culturais, deportivos e afíns	0,39
59 Traballadores dos servizos de protección e seguranza	0,37
98 Peóns do transporte, descargadores e repositores	0,31
25 Profesionais en dereito	0,28
29 Profesionais da cultura e o espectáculo	0,24
12 Directores de departamentos administrativos e comerciais	0,22
24 Profesionais das ciencias físicas, químicas, matemáticas e das enxeñarías	0,12
27 Profesionais das tecnoloxías da información	0,12
11 Membros do poder executivo e dos corpos lexislativos; directivos da Administración pública e organizacións de interese social; directores executivos	0,09
15 Directores e xerentes doutras empresas de servizos non clasificados baixo outras epígrafes	0,09
22 Profesionais do ensino infantil, primario, secundario e postsecundario	0,09
13 Directores de produción e operacións	0,08
28 Profesionais en ciencias sociais	0,08
23 Outros profesionais do ensino	0,05
14 Directores e xerentes de empresas de aloxamento, restauración e comercio	0,04
21 Profesionais da saúde	0,04

Fonte: Meixide Vecino, A.(2018).

A partir de ambos traballos, e cos datos proporcionados polo IGE de ocupados segundo a Clasificación Nacional de Ocupacións 2011 (CNO11) para o período 2011-2020, neste apartado pretendemos acadar un perfil de vulnerabilidade dos ocupados no mercado galego, entendendo por vulnerabilidade a probabilidade de que unha ocupación ou tarefa sexa automatizada.

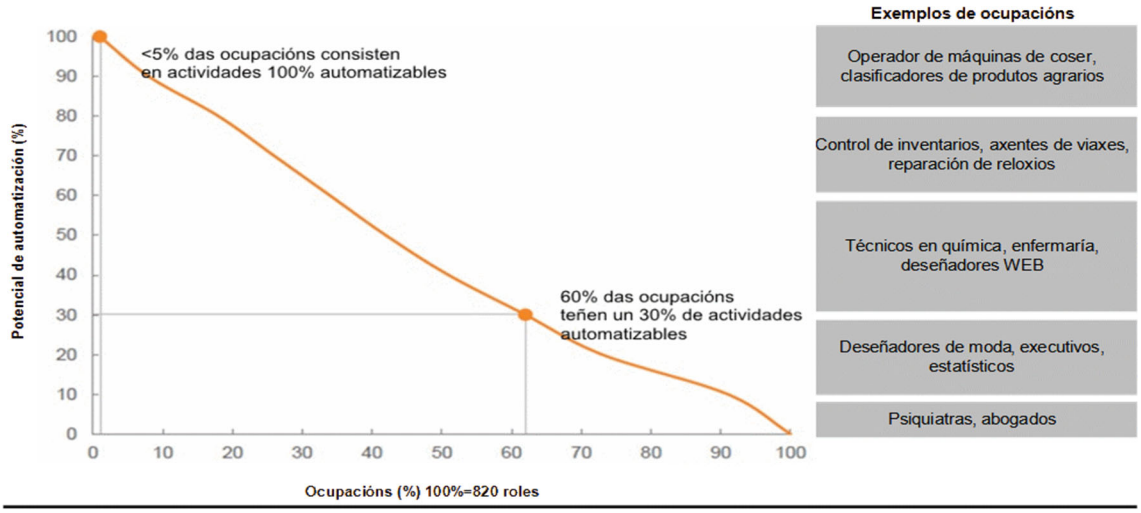
Para comezar, cómpre ter en conta que as características do perfil de vulnerabilidade están determinadas pola dispoñibilidade de datos, e céntranse na idade, xénero, nivel educativo, sector de actividade ou nivel de responsabilidade, entre outras variables. Lamentablemente non se dispón no momento da elaboración deste informe de datos cruzados coa CNAE, o cal proporcionaría información relevante sobre a vulnerabilidade da ocupación en sectores de actividade fundamentais na economía galega. Alén disto, a información proporcionada polo IGE figura só desagregada a un díxito debido a problemas de tamaño na mostra cunha maior disgregación. En consecuencia, agregáronse as ocupacións a este nivel para determinar a probabilidade de dixitalización dos 9 grupos ocupacionais (excluíndo ocupacións militares), utilizando como factor de agregación a media aritmética.

HABERÁ DIFERENCIAS NOTABLES NAS TRANSICIÓNS DE EMPREGO PORQUE A MAIORÍA DAS OCUPACIÓNS ESTÁN COMPOSTAS POR ACTIVIDADES CON DIFERENTE POTENCIAL DE DIXITALIZACIÓN. EN TORNO AO 60% TEÑEN AO MENOS UN 30% DE ACTIVIDADES TECNICAMENTE AUTOMATIZABLES, E MENOS DO 5% DAS ACTIVIDADES SON COMPLETAMENTE AUTOMATIZABLES.

Por outra banda, tal como se deduce de estudos que toman como referencia análises centradas en actividades laborais en lugar de ocupacións enteiras, existen diferencias notables na profundidade dos efectos das transicións de emprego sobre os traballadores, xa que só unha pequena porcentaxe de ocupacións poden automatizarse completamente adaptando as tecnoloxías actuais. Na seguinte ilustración pode observarse como a maioría das ocupacións están compostas por actividades con diferente potencial de dixitalización. En torno ao 60% das ocupacións teñen ao menos un 30% de actividades tecnicamente

automatizables, e menos do 5% das actividades son completamente automatizables. As actividades cun maior potencial de dixitalización inclúen actividades físicas, estruturadas e realizadas en contornos previsibles, así como o procesamento e recolección de datos. A susceptibilidade de dixitalización é sensiblemente inferior nas actividades que inclúen a interacción humana, aplicar a experiencia á toma de decisións, a planificación, tarefas creativas ou a xestión e o desenvolvemento das persoas.

Gráfico 43: Potencial de dixitalización baseado na tecnoloxía probada para cada ocupación



Fonte: Chui, M. (1), Manyika, J. (2), & Miremadi, M. (3). (n.d.)

Fonte: McKinsey Global Institute (2017)

Existen, pois, varias eivas metodolóxicas relacionadas cunhas probabilidades deseñadas para o mercado norteamericano, estruturalmente moi diferente ao noso, e tamén derivadas da dificultade para obter os datos desexables que permitisen una análise fina das tarefas automatizables por posto de traballo. O feito de que estas eivas se estendan ao resto de estudos que fan un exercicio similar non pode obviar a necesidade de recoñecelas con humildade. Así e todo, ter unha aproximación conservadora que identifique os postos de traballo en Galicia máis vulnerables á revolución dixital pode axudar a minimizar os custos de transición individuais e colectivos.

8.3.2 Unha aplicación ás distintas ocupacións en Galicia

A clasificación das ocupacións en Galicia por grao de dixitalización en tres niveis, permite observar que as ocupacións cunha probabilidade alta de dixitalización (p>70) son as seguintes: traballadores dos servizos de restauración e comercio; empregados de oficina; técnicos de apoio agás servizos xurídicos e TICs; traballadores cualificados do sector agrícola, gandeiro, forestal e pesqueiro; artesáns e traballadores cualificados das industrias manufactureiras e a construción (agás operadores de instalacións e maquinaria); operadores de instalacións e maquinaria; e montadores. Finalmente, dentro das chamadas ocupacións elementais, as de maior probabilidade de dixitalización serían os traballadores non cualificados en servizos (agás transporte) e os peóns da agricultura, pesca, construción, industrias manufactureiras e transportes. No extremo contrario, as ocupacións cunha probabilidade baixa de dixitalización (p<0,3) serían fundamentalmente os directores e xerentes, e os técnicos e profesionais científicos e intelectuais.

As ocupacións ás que se lles asigna unha probabilidade media (0,7>p>0,3) son, entre outras, traballadores de coidados a persoas e técnicos sanitarios, técnicos en TICs e peóns da industria manufactureira e de transporte.

Táboa 50: Grupos ocupacionais agrupados por probabilidade dixitalización

Probabilidade	código CNO11	Grupos ocupacionais
ALTA > 0,7	43	Outros empregados administrativos sen tarefas de atención ao público
	45	Empregados administrativos con tarefas de atención ao público non clasificados baixo outras epígrafes
	62	Traballadores cualificados en actividades gandeiras (incluídas avícolas, apícolas e similares)
	63	Traballadores cualificados en actividades agropecuarias mixtas
	95	Peóns agrarios, forestais e da pesca
	41	Empregados en servizos contables, financeiros e de servizos de apoio á produción e ao transporte
	55	Caixeiros e vendedores de billetes (salvo bancos)
	42	Empregados de bibliotecas, servizos de correos e afíns
	54	Vendedores (salvo en tendas e almacéns)
	84	Condutores de vehículos para o transporte urbano ou por estrada
	73	Soldadores, chapistas, montadores de estruturas metálicas, ferreiros, elaboradores de ferramentas e afíns
	50	Camareiros e cociñeiros propietarios
	51	Traballadores asalariados dos servizos de restauración
	82	Montadores e ensambladores en fábricas
	93	Axudantes de preparación de alimentos
	76	Mecánicos de precisión en metais, ceramistas, vidreiros, artesáns e traballadores de artes gráficas
	78	Traballadores da madeira, téxtil, confección, pel, coiro, calzado e outros operarios en oficios
	32	Supervisores en enxeñaría de minas, de industrias manufactureiras e da construción
	71	Traballadores en obras estruturais de construción e afíns
	44	Empregados de axencias de viaxes, recepcionistas e telefonistas; empregados de portelo e afíns (salvo vendedores de billetes)
	72	Traballadores de acabamento de construcións e instalacións (salvo electricistas), pintores e afíns
	81	Operadores de instalacións e maquinaria fixas
	77	Traballadores da industria da alimentación, bebidas e tabaco
	52	Dependentes en tendas e almacéns
	53	Comerciantes propietarios de tendas
	83	Maquinistas de locomotoras, operadores de maquinaria agrícola e de equipamentos pesados móbiles, e mariñeiros
	34	Profesionais de apoio en finanzas e matemáticas
	92	Outro persoal de limpeza
	96	Peóns da construción e da minaría
	64	Traballadores cualificados en actividades forestais, pesqueiras e cinexéticas
	74	Mecánicos e axustadores de maquinaria
	91	Empregados domésticos
	94	Recolledores de residuos urbanos, vendedores na rúa e outras ocupacións elementais en servizos
	36	Profesionais de apoio á xestión administrativa; técnicos das forzas e corpos de seguranza
	35	Representantes, axentes comerciais e afíns
	61	Traballadores cualificados en actividades agrícolas
	75	Traballadores especializados en electricidade e electrotecnoloxía
	31	Técnicos das ciencias e das enxeñarías
0,7>MEDIA>0,3	56	Traballadores dos coidados ás persoas en servizos de saúde
	38	Técnicos das tecnoloxías da información e as comunicacións (TIC)
	57	Outros traballadores dos coidados ás persoas
	97	Peóns das industrias manufactureiras
	58	Traballadores dos servizos persoais
	26	Especialistas en organización da Administración pública e das empresas e na comercialización
	33	Técnicos sanitarios e profesionais das terapias alternativas
	37	Profesionais de apoio de servizos xurídicos, sociais, culturais, deportivos e afíns
	59	Traballadores dos servizos de protección e seguranza
	98	Peóns do transporte, descargadores e repositores
BAIXA <0,3	25	Profesionais en dereito
	29	Profesionais da cultura e o espectáculo
	12	Directores de departamentos administrativos e comerciais
	24	Profesionais das ciencias físicas, químicas, matemáticas e das enxeñarías
	27	Profesionais das tecnoloxías da información
	11	Membros do poder executivo e dos corpos lexislativos; directivos da A.P. e organizacións de interese social; directores executivos
	15	Directores e xerentes doutras empresas de servizos non clasificados baixo outras epígrafes
	22	Profesionais do ensino infantil, primario, secundario e postsecundario
	13	Directores de produción e operacións
	28	Profesionais en ciencias sociais
	23	Outros profesionais do ensino
	14	Directores e xerentes de empresas de aloxamento, restauración e comercio
	21	Profesionais da saúde

Fonte: Elaboración propia a partir de Meixide Vecino, A. (2018).

A continuación realizaremos unha análise máis detallada da probabilidade de dixitalización en Galicia. Tomaremos como referencia a probabilidade promedio nos últimos dez anos (2011-2020), e os tres rangos de probabilidade alta, media e baixa anteriormente definidos. Esta estrutura permítenos facer unha aproximación á media estatal, desenvolvida por BBVA Research (2018).

Tal como se observa na seguinte ilustración, partindo dos traballadores que de media no período 2011-2020 realizan diferentes actividades, en Galicia o 61,1% dos ocupados realizan actividades con probabilidade de dixitalización, dos que o 84,7% teñen unha probabilidade alta de dixitalización do seu posto de traballo.

A probabilidade de dixitalización é seis décimas superior á media estatal, o cal reflicte as diferencias na estrutura do mercado laboral en Galicia, onde as ocupacións con menor probabilidade (directores, xerentes, técnicos e profesionais científicos), teñen un peso comparativamente inferior á media do Estado. En Galicia, as ocupacións con baixa probabilidade acollen en termos relativos a menos traballadores que á media Estatal, en contraste coas ocupacións con probabilidade media que, en Galicia, teñen un peso ocupacional maior.

A principal variable que determina a probabilidade de dixitalización dun traballador, tal como se ven sinalando, é o tipo de tarefa que realiza, sendo as demais características, tais como xénero, idade, antigüidade, tipo de contrato… variables a ter en conta pero cunha influencia secundaria para explicar a probabilidade de dixitalización dun posto de traballo.

Táboa 51: Caracterización dos ocupados segundo probabilidade de dixitalización da ocupación que realizan

			Probabilidade media (2011-2020 %) Galiola				Distribución dos ocupados por grado de dixitalización (%)		
		Promedio (2011-2020 %) España *	Poboación afectada por dixitalización do seu posto de traballo (%)	Poboación afectada con probabilidade baixa (<30%)	Poboación afectada con probabilidade alta (>70%)	Poboación afectada con probabilidade media (70%>p>30%)	Baixa	Alta	Media
Idade	Total	60.5	61,1	4,9	84,7	10,4	100	100	100
	16-33		61,6	4,6	85,0	10,4	16,3	18,4	18,1
	34-40		60,9	5,0	82,7	12,3	20,0	19,4	23,5
	41-49		60,9	5,0	84,4	10,6	28,4	27,1	27,8
	≥50		61,0	5,1	85,9	9,0	33,5	32,4	27,7
Xénero	Home	61,9	62,6	4,1	84,0	11,9	45,0	53,3	63,2
	Muller	58,9	59,8	5,8	86,0	8,1	55,0	46,7	36,8
Nacionalidade	Española (ou dobre nacionalidade)	59,0	61,0	5,0	84,4	10,6	97,6	95,5	98,3
	Estranxeira	65,1	63,8	2,9	92,6	4,5	2,4	4,5	1,7
Nivel educativo (máximo acadado) promedio 2014-2020)	Analfabetos		73,8	-	100,0	-	-	0,1	-
	Estudos primarios		72,6	0,2	97,9	1,8	0,2	5,5	0,8
	Educación secundaria 1ª etapa		72,5	0,3	96,5	3,2	2,1	41,9	11,2
	Educación secundaria 2ª etapa		69,7	0,7	89,8	9,4	3,6	27,0	23,2
	Educación superior		47,0	14,4	65,3	20,3	94,2	25,6	64,7
Sector de actividade	Agricultura e pesca		78,6	0,3	97,8	1,9	0,5	10,1	1,6
	Industria		68,6	2,1	86,7	11,2	7,4	18,1	19,0
	Construción		69,8	1,5	90,8	7,7	2,4	8,4	5,8
	Servizos		56,9	6,7	81,7	11,6	89,7	63,4	73,6
Situación profesional	Traballadores independentes e empresarios (con ou sen asalariados)	55,9	60,2	22,7	69,7	7,7	20,6	20,7	15,0
	Asalariados do sector privado	64,4	66,4	11,6	76,6	11,8	34,4	67,2	68,6
	Asalariados do sector público	44,7	43,8	47,0	40,5	9,2	44,9	10,8	16,1
	Resto	59,3	74,4	3,1	94,3	2,2	0,1	1,3	0,2
Tipo de contrato (só asalariados)	Indefinido		60,7	5,2	82,8	12,0	78,8	74,4	81,3
	Temporal		62,6	4,4	87,2	8,5	21,2	25,6	18,7
Tipo de xornada	Completa	59,1	60,8	5,1	84,1	10,8	90,5	85,0	90,9
	Parcial	62,9	63,8	3,3	90,2	6,6	9,5	15,0	9,1
Antigüedade na empresa (anos)	≤2		64,4	3,3	87,4	9,3	14,4	22,4	19,5
	3 a 7		62,6	4,2	85,6	10,3	21,8	26,0	25,4
	8 a 15		61,1	4,9	85,0	10,1	23,0	23,0	22,2
	≥16		57,8	6,8	81,7	11,5	40,8	28,6	32,9
Nivel de responsabilidade	Empregado (con xefes e sen subordinados)		64,1	3,9	87,2	8,9	55,3	72,1	59,8
	Encargado, xefe de taller ou de oficina, capataz ou semellante		57,6	6,0	71,9	22,1	8,5	5,9	14,8
	Mando intermedio		39,1	19,2	47,6	33,2	11,6	1,7	9,5
	Director de pequena empresa, departamento ou sucursal		45,5	11,9	79,2	8,9	13,2	5,1	4,7
	Director de empresa grande ou media		26,5	30,8	63,2	6,0	1,3	0,2	0,1
	Ocupado independente		65,7	3,4	88,6	8,0	9,9	14,9	10,9
	NS/NC		57,4	5,8	84,3	9,9	0,2	0,2	0,2
Situación laboral hai 1 ano	Total								
	Traballando		60,7	5,1	84,3	10,6	95,1	90,9	93,1
	Parado		67,1	2,2	90,9	6,9	2,8	6,7	4,2
	Estudando		58,6	5,8	76,9	17,3	1,6	1,2	2,3
	Resto		65,2	2,9	92,6	4,4	0,4	0,7	0,3
	Non consta		67,5	2,3	93,1	4,6	0,2	0,5	0,2

*Os datos exhibidos están calculados coas medias probabilidades de dixitalización por ocupación ponderadas para o caso galego

Fonte: Elaboración propia a partir de datos EPA, Frey & Osborne (2013, 2017)

Os datos por idades non parecen amosar unha diferencia determinante en canto a probabilidade de dixitalización. En todos os rangos de idade estudados a probabilidade de dixitalización esta en torno ao 60% de media no período 2011-2020. Neste senso, o 32,4% e 27,1% dos traballadores galegos con alta probabilidade de dixitalización do seu posto de traballo teñen respectivamente máis de 50 anos, e entre 41 e 49 anos. A elevada idade media da poboación galega condiciona estes resultados.

Tomando como referencia a probabilidade media 2011-2020, o 59,8% das mulleres e o 62,6% dos homes en Galicia están en postos de traballo con probabilidade de dixitalización de todas ou parte das súas tarefas. Desta porcentaxe, o 86% das mulleres e o 84% dos homes teñen unha probabilidade alta de dixitalización nas súas ocupacións. A nivel estatal tamén se observa unha probabilidade de dixitalización maior para homes (61,9%) que para mulleres (58,9%). En ámbolos dous casos é inferior á porcentaxe media estimada para Galicia, sete décimas inferior para os homes, e nove décimas inferior para as mulleres.

Dentro das actividades con baixa probabilidade de dixitalización, as ocupacións con maior número de traballadores son os profesionais das ciencias físicas, químicas, matemáticas e das enxeñarías, os profesionais do ensino infantil, primario, secundario e postsecundario, e os profesionais da saúde. Os homes ocupados nestas actividades son o 8,3% do total de homes ocupados en Galicia de media no período 2011- 2020, acadando estas ocupacións o 13,5% do total de mulleres ocupadas.

No que respecta ás ocupacións cunha probabilidade alta de dixitalización, tal como se sinalou anteriormente, o 84% dos homes e o 86% das mulleres con ocupacións con probabilidade de dixitalización teñen unha probabilidade alta de dixitalización. Estas probabilidades son superiores á media estatal, sendo especialmente salientable o caso das mulleres cunha probabilidade case dous puntos porcentuais superior á media. O emprego feminino en Galicia está así máis polarizado nos extremos de maior e menor probabilidade, de xeito que só o 8,1% da poboación feminina en risco ten unha probabilidade media fronte ao 11,9% dos homes.

Tomando en consideración as ocupacións cun maior número de traballadores, dentro das ocupacións con alta probabilidade de dixitalización salientan no caso das mulleres as dependentas en tendas e almacéns, empregadas domésticas e persoal de limpeza, as empregadas en servizos de restauración e as empregadas administrativas con atención ao

público. Todas estas actividades, que empregan de media a 136.600 mulleres, representan máis do 27% das ocupadas en Galicia no período 2011-2020. Ademais, estas mesmas actividades acollen a 37.400 homes, o que representa tan só o 6,8% da poboación ocupada masculina total. No que respecta as ocupacións masculinas con alta probabilidade de dixitalización, destacan por peso relativo do número de ocupados os condutores de vehículos, traballadores da construción, representantes e axentes comerciais, traballadores en electricidade e mecánicos que ocupan a 135.600 homes. Isto representa o 24,7% dos homes ocupados totais en Galicia, cando nestas mesmas ocupacións traballan 12.500 mulleres, o que supón tan só o 2,5% da ocupación feminina total.

O nivel educativo, por outro lado, parece ser unha variable determinante da probabilidade de que o posto de traballo sexa tecnicamente automatizable. En termos globais, as tecnoloxías dixitais incrementan a demanda de traballadores máis cualificados e reducen as necesidades de traballadores con menores cualificacións. Isto é o que os economistas chaman un cambio tecnolóxico sesgado por habilidades, que favorece ás persoas con unha maior educación, formación e experiencia. Entre as habilidades máis valiosas están a creatividade, as habilidades interpersoais e de resolución de problemas.

Táboa 52: Poboación ocupada por sexo e grupo ocupacional (CNO11)

	Probabilidade	Poboación ocupada media (2011-2020)		
		Total	Homes	Mulleres
	%	(miles de persoas)		
Outros empregados administrativos sen tarefas de atención ao público	0,95	19,2	5,7	13,6
Empregados administrativos con tarefas de atención ao público non clasificados baixo outras epígrafes	0,95	28,6	6,9	21,8
Traballadores cualificados en actividades gandeiras (incluídas avícolas, apícolas e similares)	0,95	33,4	16,0	17,4
Traballadores cualificados en actividades agropecuarias mixtas	0,95	1,2	0,5	0,7
Peóns agrarios, forestais e da pesca	0,95	8,6	6,6	1,9
Empregados en servizos contables, financeiros e de servizos de apoio á produción e ao transporte	0,93	25,9	11,6	14,3
Caixeiros e vendedores de billetes (salvo bancos)	0,90	9,0	1,1	7,9
Empregados de bibliotecas, servizos de correos e afíns	0,89	4,0	1,6	2,4
Vendedores (salvo en tendas e almacéns)	0,88	9,0	4,9	4,1
Condutores de vehículos para o transporte urbano ou por estrada	0,88	41,9	38,9	3,0
Soldadores, chapistas, montadores de estruturas metálicas, ferreiros, elaboradores de ferramentas e afíns	0,85	17,5	17,2	0,3
Camareiros e cociñeiros propietarios	0,84	19,3	9,2	10,1
Traballadores asalariados dos servizos de restauración	0,84	38,0	14,6	23,5
Montadores e ensambladores en fábricas	0,84	8,8	6,9	1,9
Axudantes de preparación de alimentos	0,82	7,3	1,5	5,8
Mecánicos de precisión en metais, ceramistas, vidreiros, artesáns e traballadores de artes gráficas	0,79	4,6	2,9	1,7
Traballadores da madeira, téxtil, confección, pel, coiro, calzado e outros operarios en oficios	0,79	7,8	5,4	2,5
Supervisores en enxeñaría de minas, de industrias manufactureiras e da construción	0,78	6,9	6,2	0,7
Traballadores en obras estruturais de construción e afíns	0,78	36,4	36,0	0,4
Empregados de axencias de viaxes, recepcionistas e telefonistas; empregados de portelo e afíns (salvo vendedores de billetes)	0,75	16,6	5,4	11,2
Traballadores de acabamento de construcións e instalacións (salvo electricistas), pintores e afíns	0,75	18,5	18,1	0,4
Operadores de instalacións e maquinaria fixas	0,75	23,0	13,6	9,4
Traballadores da industria da alimentación, bebidas e tabaco	0,74	16,8	7,5	9,3
Dependentes en tendas e almacéns	0,73	50,3	11,5	38,7
Comerciantes propietarios de tendas	0,73	24,5	9,8	14,6
Maquinistas de locomotoras, operadores de maquinaria agrícola e de equipamentos pesados móbiles, e mariñeiros	0,73	14,4	14,0	0,4
Profesionais de apoio en finanzas e matemáticas	0,72	3,5	1,9	1,7
Outro persoal de limpeza	0,72	30,5	4,4	26,1
Peóns da construción e da minaría	0,72	5,6	5,4	0,2
Traballadores cualificados en actividades forestais, pesqueiras e cinexéticas	0,71	15,1	11,6	3,4
Mecánicos e axustadores de maquinaria	0,69	19,3	19,1	0,2
Empregados domésticos	0,69	26,5	0,1	26,5
Recolledores de residuos urbanos, vendedores na rúa e outras ocupacións elementais en servizos	0,69	7,5	5,7	1,7
Profesionais de apoio á xestión administrativa; técnicos das forzas e corpos de seguranza	0,68	16,4	5,2	11,2
Representantes, axentes comerciais e afíns	0,67	30,9	22,4	8,6
Traballadores cualificados en actividades agrícolas	0,67	8,8	5,2	3,6
Traballadores especializados en electricidade e electrotecnoloxía	0,66	19,5	19,3	0,3
Técnicos das ciencias e das enxeñarías	0,60	18,8	14,6	4,2
Traballadores dos coidados ás persoas en servizos de saúde	0,59	23,9	2,8	21,1
Técnicos das tecnoloxías da información e as comunicacións (TIC)	0,58	10,8	9,1	1,7
Outros traballadores dos coidados ás persoas	0,55	18,6	0,7	17,9
Peóns das industrias manufactureiras	0,54	7,3	3,9	3,4
Traballadores dos servizos persoais	0,51	23,3	7,2	16,1
Especialistas en organización da Administración pública e das empresas e na comercialización	0,42	17,4	7,6	9,9
Técnicos sanitarios e profesionais das terapias alternativas	0,42	7,4	2,4	5,1
Profesionais de apoio de servizos xurídicos, sociais, culturais, deportivos e afíns	0,39	12,7	6,1	6,5
Traballadores dos servizos de protección e seguranza	0,37	23,0	20,6	2,3
Peóns do transporte, descargadores e repositores	0,31	12,8	9,6	3,1
Profesionais en dereito	0,28	9,2	4,2	5,0
Profesionais da cultura e o espectáculo	0,24	7,8	4,4	3,4
Directores de departamentos administrativos e comerciais	0,22	7,1	5,0	2,1
Profesionais das ciencias físicas, químicas, matemáticas e das enxeñarías	0,12	25,4	17,3	8,1
Profesionais das tecnoloxías da información	0,12	4,5	3,5	1,0
Membros do poder executivo e dos corpos lexislativos; directivos da A.P. e organizacións de interese social; directores executivos	0,09	1,8	1,2	0,6
Directores e xerentes doutras empresas de servizos non clasificados baixo outras epígrafes	0,09	4,4	3,0	1,5
Profesionais do ensino infantil, primario, secundario e postsecundario	0,09	46,5	15,7	30,7
Directores de produción e operacións	0,08	15,1	10,5	4,6
Profesionais en ciencias sociais	0,08	9,6	3,4	6,2
Outros profesionais do ensino	0,05	11,3	3,0	8,3
Directores e xerentes de empresas de aloxamento, restauración e comercio	0,04	9,5	6,6	2,9
Profesionais da saúde	0,04	40,6	12,8	27,8

Fonte: IGE, Meicide Vecino, A.(2018).

	Probabilidade	Poboación ocupada media (2011-2020)		
		Total	Homes	Mulleres
	%	(miles de persoas)		
Outros empregados administrativos sen tarefas de atención ao público	0,95	19,2	5,7	13,6
Empregados administrativos con tarefas de atención ao público non clasificados baixo outras epígrafes	0,95	28,6	6,9	21,8
Traballadores cualificados en actividades gandeiras (incluídas avícolas, apícolas e similares)	0,95	33,4	16,0	17,4
Traballadores cualificados en actividades agropecuarias mixtas	0,95	1,2	0,5	0,7
Peóns agrarios, forestais e da pesca	0,95	8,6	6,6	1,9
Empregados en servizos contables, financeiros e de servizos de apoio á producción e ao transporte	0,93	25,9	11,6	14,3
Caixeiros e vendedores de billetes (salvo bancos)	0,90	9,0	1,1	7,9
Empregados de bibliotecas, servizos de correos e afíns	0,89	4,0	1,6	2,4
Vendedores (salvo en tendas e almacéns)	0,88	9,0	4,9	4,1
Condutores de vehículos para o transporte urbano ou por estrada	0,88	41,9	38,9	3,0
Soldadores, chapistas, montadores de estruturas metálicas, ferreiros, elaboradores de ferramentas e afíns	0,85	17,5	17,2	0,3
Camareiros e cociñeiros propietarios	0,84	19,3	9,2	10,1
Traballadores asalariados dos servizos de restauración	0,84	38,0	14,6	23,5
Montadores e ensambladores en fábricas	0,84	8,8	6,9	1,9
Axudantes de preparación de alimentos	0,82	7,3	1,5	5,8
Mecánicos de precisión en metais, ceramistas, vidreiros, artesáns e traballadores de artes gráficas	0,79	4,6	2,9	1,7
Traballadores da madeira, téxtil, confección, pel, coiro, calzado e outros operarios en oficios	0,79	7,8	5,4	2,5
Supervisores en enxeñaría de minas, de industrias manufactureiras e da construción	0,78	6,9	6,2	0,7
Traballadores en obras estruturais de construción e afíns	0,78	36,4	36,0	0,4
Empregados de axencias de viaxes, recepcionistas e telefonistas; empregados de portelo e afíns (salvo vendedores de billetes)	0,75	16,6	5,4	11,2
Traballadores de acabamento de construcións e instalacións (salvo electricistas), pintores e afíns	0,75	18,5	18,1	0,4
Operadores de instalacións e maquinaria fixas	0,75	23,0	13,6	9,4
Traballadores da industria da alimentación, bebidas e tabaco	0,74	16,8	7,5	9,3
Dependentes en tendas e almacéns	0,73	50,3	11,5	38,7
Comerciantes propietarios de tendas	0,73	24,5	9,8	14,6
Maquinistas de locomotoras, operadores de maquinaria agrícola e de equipamentos pesados móbiles, e mariñeiros	0,73	14,4	14,0	0,4
Profesionais de apoio en finanzas e matemáticas	0,72	3,5	1,9	1,7
Outro persoal de limpeza	0,72	30,5	4,4	26,1
Peóns da construción e da minaría	0,72	5,6	5,4	0,2
Traballadores cualificados en actividades forestais, pesqueiras e cinexéticas	0,71	15,1	11,6	3,4
Mecánicos e axustadores de maquinaria	0,69	19,3	19,1	0,2
Empregados domésticos	0,69	26,5	0,1	26,5
Recolledores de residuos urbanos, vendedores na rúa e outras ocupacións elementais en servizos	0,69	7,5	5,7	1,7
Profesionais de apoio á xestión administrativa; técnicos das forzas e corpos de seguranza	0,68	16,4	5,2	11,2
Representantes, axentes comerciais e afíns	0,67	30,9	22,4	8,6
Traballadores cualificados en actividades agrícolas	0,67	8,8	5,2	3,6
Traballadores especializados en electricidade e electrotecnoloxía	0,66	19,5	19,3	0,3
Técnicos das ciencias e das enxeñarías	0,60	18,8	14,6	4,2
Traballadores dos coidados ás persoas en servizos de saúde	0,59	23,9	2,8	21,1
Técnicos das tecnoloxías da información e as comunicacións (TIC)	0,58	10,8	9,1	1,7
Outros traballadores dos coidados ás persoas	0,55	18,6	0,7	17,9
Peóns das industrias manufactureiras	0,54	7,3	3,9	3,4
Traballadores dos servizos persoais	0,51	23,3	7,2	16,1
Especialistas en organización da Administración pública e das empresas e na comercialización	0,42	17,4	7,6	9,9
Técnicos sanitarios e profesionais das terapias alternativas	0,42	7,4	2,4	5,1
Profesionais de apoio de servizos xurídicos, sociais, culturais, deportivos e afíns	0,39	12,7	6,1	6,5
Traballadores dos servizos de protección e seguranza	0,37	23,0	20,6	2,3
Peóns do transporte, descargadores e repositores	0,31	12,8	9,6	3,1
Profesionais en dereito	0,28	9,2	4,2	5,0
Profesionais da cultura e o espectáculo	0,24	7,8	4,4	3,4
Directores de departamentos administrativos e comerciais	0,22	7,1	5,0	2,1
Profesionais das ciencias físicas, químicas, matemáticas e das enxeñarías	0,12	25,4	17,3	8,1
Profesionais das tecnoloxías da información	0,12	4,5	3,5	1,0
Membros do poder executivo e dos corpos lexislativos; directivos da A.P. e organizacións de interese social; directores executivos	0,09	1,8	1,2	0,6
Directores e xerentes doutras empresas de servizos non clasificados baixo outras epígrafes	0,09	4,4	3,0	1,5
Profesionais do ensino infantil, primario, secundario e postsecundario	0,09	46,5	15,7	30,7
Directores de produción e operacións	0,08	15,1	10,5	4,6
Profesionais en ciencias sociais	0,08	9,6	3,4	6,2
Outros profesionais do ensino	0,05	11,3	3,0	8,3
Directores e xerentes de empresas de aloxamento, restauración e comercio	0,04	9,5	6,6	2,9
Profesionais da saúde	0,04	40,6	12,8	27,8

Fonte: IGE, Meicide Vecino, A.(2018).

Os datos mostran como o 47% da poboación con educación superior ten probabilidade de dixitalización do seu posto de traballo, e de entre eles, o 65,3% teñen unha probabilidade alta. Estas porcentaxes contrastan co colectivo de traballadores con estudios primarios, que nun 72,6% ocupan postos con probabilidade de dixitalización, e dos que un 97,9% teñen probabilidade alta. Estes datos agregados deben ser suficientes para resolver unha confusión frecuente: pese a que o cambio tecnolóxico está sesgado por habilidades, o nivel educativo non é unha salvagarda para evitar a dixitalización do posto de traballo.

Como xa se ten explicado máis arriba, a dixitalización responde á viabilidade técnica en función da porcentaxe de tempo dedicado a tarefas físicas previsibles, e esta rutinización dixital pode darse en tarefas ocupadas por persoas con estudios superiores. O caso do profesor universitario pode ser un bo exemplo de como, na súa vertente docente, a educación non impide a súa substitución por alternativas dixitais (un xoven galego ten acceso hoxe a formación virtual dos mellores profesores do mundo sen saír da casa). O certo é que o 39% dos traballadores con estudos superiores en Galicia (media do período 2011-2020), son técnicos e profesionais científicos e intelectuais aos que se lles asocia unha probabilidade de dixitalización baixa. Pola contra, o 12,8% dos ocupados con estudos superiores son empregados de oficina, contables e administrativos que teñen unha probabilidade alta de dixitalización do seu posto de traballo.

9 RELACIÓNS LABORAIS EN MOVEMENTO

Fátima Antelo, Lena Bischoff, Estefanía Couñago-Blanco

9.1 A dixitalización e os cambios do ecosistema laboral

A revolución dixital, motor da cuarta revolución industrial, caracterízase non só pola fusión de tecnoloxías e do espazo físico e dixital, senón tamén pola velocidade exponencial á que se desenvolven. Ambas características dan lugar a un ecosistema de tecnoloxías dixitais interdependentes no que a recollida, almacenamento e análises de datos están a producir cambios económicos e sociais de grande envergadura (Jain, 2021).

Os cambios económicos e sociais resultantes poden organizarse segundo tres vectores sustentados en tecnoloxías dixitais que habitualmente se combinan: "1) máquinas dixitais con intelixencia artificial (IA); 2) dixitalización de procesos que permiten mellorar as posibilidades de tratamento, almacenamento e comunicación da información; 3) e uso de redes dixitais para coordinar transaccións económicas con algoritmos a través de plataformas" (Warhurst & Hunt, 2019, p. 1). Por exemplo, as plataformas dixitais de traballo en liña susténtanse na combinación destes tres vectores.

De feito, as plataformas dixitais son un dos principais referentes do cambio xurdido pola dixitalización da produción e da forma de prestar servizos. A dixitalización do traballo mediante plataformas consiste en que a plataforma, un intermediario en forma de rede dixital, coordina transaccións económicas emparellando a oferta e a demanda de traballo mediante o uso de algoritmos. O emprego de plataformas en distintos sectores e actividades da economía trouxo importantes cambios na forma en que se organiza, xestiona e regula o traballo (Warhurst & Hunt, 2019). Exemplos desta nova economía de plataformas son Uber, Airbnb ou Glovo. Non obstante, hai múltiples tipos de plataformas e as implicacións en termos das relacións laborais poden diferir dunhas a outras.

ATRIBÚESE Á DIXITALIZACIÓN O POTENCIAL DE ACABAR CO CONCEPTO TRADICIONAL DE RELACIÓNS LABORAIS. O DEBATE NON É SO TECNOLÓXICO, SENÓN QUE TAMÉN ABORDA A DIALÉCTICA DAS IDEOLOXÍAS, ESTRUTURAS DE PODER, ASPIRACIÓNS HUMANAS E AXENDAS POLÍTICAS.

Neste contexto, atribúese á dixitalización do traballo o potencial de acabar co concepto tradicional de relacións laborais. Así xurdiron numerosos esforzos de investigación neste campo co obxectivo de analizar as implicacións (Warhurst & Hunt, 2019). O debate non é so tecnolóxico, senón que tamén aborda a dialéctica das ideoloxías, estruturas de poder, aspiracións humanas e axendas políticas. Non en balde, as tecnoloxías non son forzas esóxenas, como volcáns, terremotos ou meteoritos, que arrolan ás sociedades con resultados predeterminados. Pola contra, o contexto histórico determinado polos valores que predominan na sociedade, as súas institucións, a súa cultura, etc., determina como creamos, desenvolvemos, e despregamos as tecnoloxías. Determina, en consecuencia, o seu impacto (Ales, 2018). Esta percepción integradora da tecnoloxía con outros elementos presentes no entorno social, xurídico e económico propugna unha visión da tecnoloxía espida do carácter determinista do que está imbuída polos promotores da mesma.

Poderíase dicir que a perspectiva determinista está moi influenciada pola narrativa que xurde de importantes focos de innovación, absolutamente esenciais para a economía, como Sillicon Valley. Desde estes focos promóvese unha disrupción tecnolóxica rápida, poñendo a innovación e o crecemento por riba de calquera outra consideración de carácter ético, e mesmo a miúdo tensando as normativas vixentes en distintos ámbitos e promovendo modificacións que lles favorezan (Méndez, 2021). Este "determinismo tecnolóxico" considera implicitamente que a tecnoloxía é o único elemento que debe dar forma á organización das actividades económicas (Warhurst & Hunt, 2019). Un exemplo desta forma de actuación é o modelo inicial de negocio de Uber en España no ano 2014, cando se definía como empresa de servicios tecnolóxicos. Uber consideraba que o seu modelo de negocio era "facilitar" a conexión entre aqueles particulares rexistrados que quixesen "exercer de taxistas" cos posibles clientes. Sen ningunha dúbida a compañía logrou conectar fluidamente cunha boa parte da poboación de grandes urbes (consumidores e cidadáns na procura de emprego), pero tamén consideraba estar á marxe

da normativa do sector de transporte de persoas; sector que en España estaba e segue a estar moi regulado, independentemente da consideración que a cada cidadán, sexa usuario de Uber ou non, teña sobre esa regulación. Hoxe en día Uber, tras varias sentencias e cambios na normativa en España, opera baixo o modelo de VTC (Vehículo de Turismo con Conductor) (Pemán & Pazos, 2016). O despregue dos servizos de Uber representa ben as tensións ás que a innovación dixital somete aos ámbitos de convivencia representados por normativas que, con frecuencia, teñen procedementos e ritmos de cambio moito máis lentos que as tecnoloxías.

NA MEDIDA EN QUE O RELATO SOBRE A TRANSICIÓN DIXITAL INCORPORE UNHA FILOSOFÍA NON DETERMINISTA, O CAMBIO TECNOLÓXICO TEN CERTA CAPACIDADE PARA SEGUIR DISTINTAS TRAXECTORIAS.

En contraste, baixo unha perspectiva non determinista da tecnoloxía recoñécense as posibilidades de elección no deseño, implantación e efectos das solucións tecnolóxicas polo que o futuro do traballo e as relacións laborais nun mundo cada vez máis dixitalizado poden ser múltiples e variadas. Así, na medida en que o relato sobre a transición dixital incorpore esta filosofía non determinista, o cambio tecnolóxico ten certa capacidade para seguir distintas traxectorias (Dosi, 1982). Isto require, obviamente, de dinámicas algo diferentes ás actuais que involucren tanto a axentes internos nas distintas organizacións (xerentes, traballadores ou sindicatos) como fóra dela, dende consumidores ou colaboradores da empresa ao público en xeral, incluíndo institucións públicas e poderes políticos (Warhurst & Hunt, 2019).

O debate sobre determinismo vs. non determinismo non pode agochar, porén, que algunhas pautas de evolución parecen ter sido xa superadas. É dicir, enfatizar que a sociedade ten capacidade para decidir a dirección e o ritmo do cambio tecnolóxico non impide recoñecer que algunhas mudanzas están aquí para ficar. A dixitalización da economía leva xa tempo aparellada á separación física tanto do traballador respecto do empregador, como do lugar de traballo, e isto non parece un elemento conxuntural. As ferramentas dixitais permiten non só contratar man de obra a distancia senón tamén que o traballo poda realizarse en calquera lugar (Ales, 2018). O traballo, por tanto, termina

por flexibilizarse en termos de horarios, lugar de traballo e, incluso, tipos de acordos entre o contratante e o contratado. Configúrase, por tanto, un conxunto de novos retos para as relacións laborais que analizaremos nas próximas seccións. Usaremos para elo como referente as prácticas que podemos considerar máis representativas daqueles escenarios máis probables para o futuro. Estas prácticas son as asociadas ás plataformas de traballo en liña.

9.2 Traballo e entorno dixital: aspectos clave

9.2.1 Evolución dos modelos de relacións laborais

Os modelos de relacións laborais son intrínsecos ao contexto e tempo no que se desenvolven. O que hoxe en día consideramos como o modelo tradicional de relación laboral é o configurado durante o período da economía industrial. Neste modelo, xa en proceso de mudanzas dende hai anos, podíase medrar no traballo a través dunhas estruturas xerarquizadas, as tarefas de cada posto de traballo estaban ben definidas e a lealdade e antigüidade do traballador cara a empresa eran recoñecidos con beneficios. Neste contexto, os sindicatos representan e defenden os intereses destes traballadores de longa duración. Este modelo de relacións laborais comeza a ser tensionado cando se pasa do modelo industrial ao modelo de economía do coñecemento (Cherry, 2015).

PARA UNHA CRECENTE MASA LABORAL, E XA DENDE HAI ANOS, ESPÉRASE QUE O TRABALLADOR MANTEÑA A SÚA EMPREGABILIDADE E AVANCE NA SÚA CARREIRA PROFESIONAL CAMBIANDO DE COMPAÑÍAS, O QUE LLE REQUIRE ADQUIRIR HABILIDADES E COÑECEMENTOS CONTINUAMENTE. NOS POSTOS ESPECIALMENTE MÁIS CUALIFICADOS, O SISTEMA DE TRABALLO TRANSCORRE ARREDOR DE PROXECTOS.

Coa aparición, implantación e expansión dos sistemas informáticos, a computerización e internet, o coñecemento pasa a ser o elemento principal das vantaxes competitivas das economías e as empresas. Neste modelo favorécense unhas relacións laborais máis fluídas, difumínanse as fronteiras entre empresas, e aséntase a vantaxe competitiva no capital intelectual dos traballadores. Para unha crecente masa da forza laboral, e xa dende hai anos, espérase que o traballador manteña a súa empregabilidade e avance na súa carreira profesional cambiando de compañías, o que lle require adquirir habilidades e coñecementos continuamente. Nos postos especialmente máis cualificados, o sistema de traballo transcorre arredor de proxectos, que pese a non garantir a continuidade na compañía, ofrecen oportunidades para mellorar as súas habilidades e coñecementos, e expandir a súa rede de contactos pensando no seu futuro profesional (Cherry, 2015). A historia deste proceso ven de lonxe.

A economía do coñecemento e a dixitalización a ela asociada experimenta unha volta de torca co xurdimento de proxectos colaborativos na rede, como é o caso da Wikipedia no ano 2001. Nun contexto global con océanos cableados con fibra óptica xa dende os anos noventa, aparece así o modelo de crowdwork sobre o ano 2005 favorecido polo incremento de ordenadores, portátiles, móbiles e sitios web para levar a cabo proxectos colaborativos. O modelo de crowdwork, a diferenza do industrial e o da economía de coñecemento, caracterízase por cambios rápidos de traballo (Cherry, 2015) e supón o xerme que dou lugar á chamada economía de plataformas. Quizais se puidese dicir que naceu ao amparo da Gran Recesión, no ano 2008, e que tras medrar moi rapidamente nos anos posteriores alcanza o seu pico de expansión durante a crise do COVID-19. Hoxe en día, as plataformas acaparan sectores do máis variado.

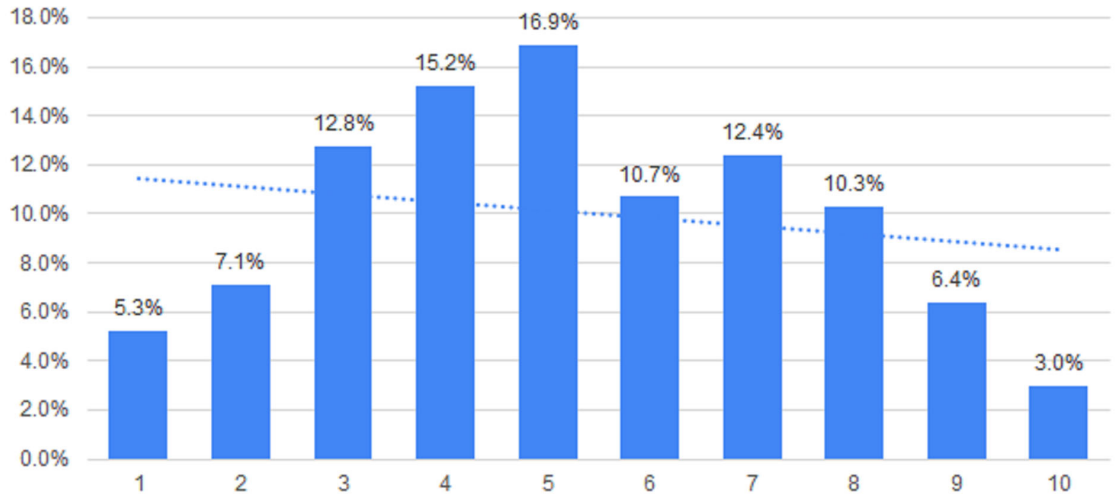
Ábrense mercados laborais a nivel global nos que os traballadores compiten por un traballo independentemente de onde residan. As oportunidades deste mercado laboral global e o seu impacto na remuneración dos traballadores son incertas, e por iso é interesante coñecer que opinan os galegos ao respecto. No estudo de campo realizado para este informe, coa participación de 533 cidadáns galegos (ficha técnica no Anexo 1), obsérvase un certo nivel de desacordo medio en relación ao enunciado “O traballo en liña aumentará a rivalidade entre traballadores de todo o mundo, e por iso se reducirán os salarios medios”.

Tal e como sucedeu no capítulo dedicado a democracia e dixitalización, convén lembrar que tanto para este enunciado como para os posteriores, agrupáronse os valores segundo a intensidade de acordo cos enunciados: do 1 ao 4, do 5 ao 6, e do 7 ao 10. Se o enunciado está formulado de maneira positiva, as persoas con niveis de acordo entre 7 e 10 son alcumadas de optimistas, aquelas entre 1 e 4 pesimistas, e denomínanse "neutrais" a aqueles cidadáns que se situaron entre 5 e 6. Se os enunciados son negativos, por outra banda, os optimistas serían aquelas persoas con valoracións de 1 a 4, e os pesimistas con valoracións de 7 a 10.

O 40% DOS GALEGOS (FRONTE AO 32%) NON CREE QUE A DIXITALIZACIÓN VAIA A AUMENTAR A RIVALIDADE ENTRE TRABALLADORES E, POR ISO, REDUCIR OS SALARIOS MEDIOS.

No caso que nos ocupa, un nivel elevado de acordo reflectiría, por tanto, unha visión pesimista do impacto da dixitalización neste ámbito concreto da rivalidade e os salarios. Tal e como xa se suxeriu arriba, porén, os resultados agregados indican o contrario: o 40% dos enquisados está en desacordo co enunciado fronte o 32% que está de acordo. Por segmentos, os máis optimistas son os doutores, un 48%, e os enquisados de 25 a 34 anos, un 49%, que consideran que o traballo en liña non aumentará a rivalidade entre traballadores de todo o mundo. Son consecuentemente as persoas con maior formación e os máis novos os que amosan unha certa tendencia a contemplar con ollos diferentes o impacto da dixitalización na rivalidade entre traballadores e os seus efectos.

Gráfico 44: Nivel de acordo co enunciado "O traballo en liña aumentará a rivalidade entre traballadores de todo o mundo, e por iso se reducirán os salarios medios"



Cómpre advertir así mesmo que, se ben é certo que o modelo de relacións laborais das plataformas é particular, algunhas das prácticas que levan a cabo se están a converter nun estándar e adóptanse por compañías e sectores non estritamente tecnolóxicos. A tendencia ven tamén de lonxe. En termos xerais, nun entorno de certa turbulencia xeo-política e grande incerteza económica e social, as compañías tenden a centrarse nas competencias que elas coidan que supoñen a súa razón de ser, subcontratando todo aquelo que sobresae dese núcleo de competencias, e fomentando así que as xerarquías organizacionais sexan máis planas e as unidades de traballo máis pequenas. O obxectivo é ser máis flexibles e resilientes ante sucesos inesperados derivados da incerteza, pero tamén acurtar o tempo de resposta ás necesidades de cidadáns que, como traballadores, din querer estabilidade, pero que como clientes esixen rapidez e calidade na resposta. Esta dinámica, unida á maior conectividade, promove o uso de estruturas en matriz para xestionar grupos de traballo cada vez máis inter-conectados. Non en balde, os seus membros non só poden traballar dende calquera lugar do mundo senón pertencer a outra organización coa que se colabora (Wisskirchen et al., 2017).

De forma resumida, pódese observar na seguinte táboa a evolución dalgunhas características asociadas ás relacións laborais en tres modelos de emprego distintos: industrial, dixital e traballo colaborativo.